農業研究

④

內容

鏈黴素（Streptomycin）飼與來航雛之效果……………………李　登　元…… 1
臺灣省甘藷三要素適量試驗………………………………張守敬、曾憲鼎…… 7
種子保護劑處理對落花生菌核病防除之效果……………………洪　章　訓……23
豆潛蠅防治試驗報告（第一報）…………………………………陳　貴　華……29
生長素對木瓜無籽試驗報告………………………………………黃　啓　章……41
皮蛋製造法之檢討（第一報）……………………………………何　慶　民……55
全國水稻良種區域試驗三年報告…………………………………王　茂　康……67
稻系統發生的分化
　Ⅲ. 日長溫度與生育日期之反應(英文)……岡彥一、盧英權、蔡國海……79
水稻害蟲雜記(英文)…………………………………………………李　淳　陽……95

臺灣省　臺北市

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十一年十二月

鏈黴素(Streptomycin)飼與來航雛之效果

李　登　元

一、引　　言

現代利用抗生素餵與禽畜，如鷄、猪、牛等具有刺激其生長加速的效果。據 Smith 與 Robinson (1945) 兩氏以鏈黴素(Streptomycin)餵老鼠則其小腸中減少腸菌甚爲明顯。Moore 及其同僚 (1946) 等研究鏈黴素爲鷄的飼料能使鷄隻生長速度加快，自從 Stokstad 等 (1949) 應用 Streptomyces, Aureofacieus 之產物證明其中含有促進鷄隻生長因子後，繼之如 Barg, Reed 與 Couch (1950) 及 Biely (1951) 等氏均有報告。Stokstad 與 Jukes (1950) Groschke 與 Evans (1950) 及 Mcginnis (1950) 等亦稱：金黴素加維他命 B_{12} 有促進生長的功用，Whitehill (1950) 等亦稱：金黴素有促進鷄隻生長的效力。又據 Scottand (1950) 報告其結果則相反，金黴素並不加速雛的生長，除非飼料自由給與而在起先數星期中，有少許增速，若飼料量給與相等則無效果。

Stokstad 與 Jukes (1950) 兩氏觀察，以結晶鹽酸金黴素加入飼料餵與雛鷄其生長較單獨餵與維他命 B_{12} 者爲佳，有些報告則以由發酵產物的金黴素或結晶金黴素加入飼料，當飼料含有維他命 B_{12} 者其效果並不一致。據 Mottersoon 與 Singsen 兩氏及 Carperter (1951) 等分別用鷄爲試驗材料，飼與各種抗生素觀察的結果，均有刺激生長加速的效果。據 Mcginnis (1951)報告，金黴素、鏈黴素、地黴素及配尼西林等均可刺激火鷄雛之生長，同時又報告稱以上四種抗生素中以配尼西林效果較佳而以鏈黴素效力較差。據 M. Willioms 與 Jehill (1952) 報告稱：抗生素對於兩品種不同的火鷄雛的效果，以金黴素加配尼西林併用較單獨應用配尼西林者爲佳，但是與單獨應用金黴素較單獨配尼西林者爲佳，然而單獨應用鏈黴素的顯著情形則不確定，若以上面抗生素三種混合使用，其效果並不比配尼西林及金黴素兩者合用爲佳，據 M. L. Sunde, J. R. Vedvik, H. W. Bruins 與 W. W. Cravens (1952) 諸氏稱：維他命 B_{12} 加抗生素飼與完全用植物性的混合飼料的鷄隻，可刺激其生長迅速。

總之，抗生素利用以增速家禽畜之生長，在進步國家已漸普遍應用，茲爲增加動物性蛋白質生產，抗生素飼料化，實有加以利用之必要。茲將本試驗的結果分析討論如下。

二、試驗材料與方法

本試驗開始于1952年7月16日，以白色來航初生雛60隻，分爲試驗與對照兩組，每組各30隻，各組雌雄各半，並個別編翅號，其開始每隻平均生重對照組爲34.993±3.089克，試驗組爲34.906±3.762克，試驗及對照雛在同樣大小的雛箱內飼養，利用電熱育雛，基本飼料配合（重量百分數）爲糙米33，麥麵10，米糠6.7，大豆餅35，魚粉4，脫脂奶粉4，骨粉3，貝殼粉3，食鹽1，魚肝油0.3（含國際單位維他命 A 10.000，維他命D 2.000），以上基本混合飼料含蛋白質爲20%，試驗組飼與基本飼料加鏈黴素飼料其每公斤基本飼料中含鏈黴素量爲30耗克，鏈黴素飼料爲日製「維他肥得」(Vitafeeds)，即基本飼料中加百分之一「維他肥得」，因該抗生素飼料每克含鏈黴素3耗克，兩組青飼給與約爲日

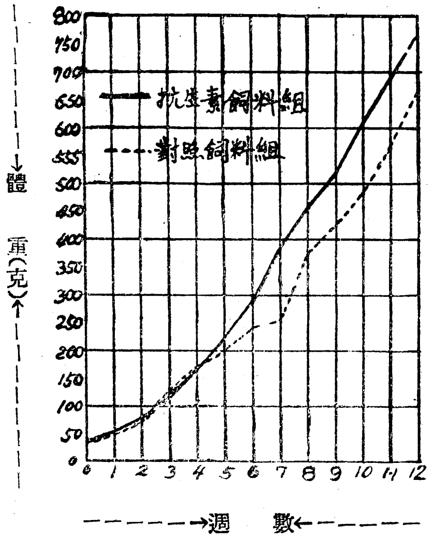
糧30%，飲水則自由給與。

兩組各在育雛箱中飼育八星期，第九星期始放入同樣大小的育雛室（12′×12′）繼續觀察其發育情形，每星期個別秤重一次，每四星期各組消耗飼料量亦加以記載，至第十二星期告一段落。本試驗觀察於同年十月八日結束。

三、資料及討論

試驗與對照兩組體重增加如圖一所示，抗生素飼料組（試驗組）增重在第四星期以後始較對照組（基本飼料）為快。

圖一：抗生素飼料組與對照飼料組
體重增加比較圖



試驗期中各期每隻平均體重增加情形，每隻平均消耗飼料量（公斤）及飼料利用效率等則如表一：

表一：試驗組與對照組各期平均增重，平均消耗飼料量及飼料利用效率表

項目 / 組別	開始平均體重(克)	每隻平均增加體重（克）			每隻平均消耗飼料量（公斤）			飼料利用效率		
		第4星期	第8星期	第12星期	第4星期	第8星期	第12星期	第4星期	第8星期	第12星期
試驗組	34.906±3.762	164.296±34.932	455.555±98.210	765.925±224.455	0.414	1.821	3.303	3.206	4.329	4.266
對照組	34.993±3.089	164.314±33.145	371.450±112·226	668.420±207.806	0.418	1.538	2.759	3.233	4.571	4.231

由上表可看出第四星期兩組增加體重幾乎相等並無差別，至第八星期試驗組體重較對照組體重增重為快，兩者相差84.105克，即試驗組較對照組平均增重22.64% 而表示顯著的差異（P＜0.01），至第十二星期兩組增加體重，相差97.505克即試驗組較對照組平均增重14.73%差異並不顯著（P＞0.05），此期差異不顯著的原因，乃為本期育成之雛鷄數目不同，試驗組雌雛15隻雄雛12隻，對照組雌雛 7 隻，雄雛12隻，試驗組雌雛數較對照組雌雛多一倍餘，故致影響試驗組平均增重比對照組者增重達顯

著之程度，茲更將兩組雌雄雛平均增重資料分別計算其差異情形，其結果該期兩組雄雛平均增重差異121.126克雖不明顯（$P>0.05$）然雌雛平均增重差異164.961克，則差異顯著（$P<0.05$），第四星期兩組增重無差別，據本試驗觀察其原因爲「維他肥得」有惡味，起初數星期試驗組雛羣不大喜歡此怪味，吃料較不踴躍，故此抗生素飼料口味方面尙須改良。

關於抗生素刺激生長雛的生長有許多不同的理論，據 Biely 與 Marck（1951）觀察報告稱如金黴素的影響爲減少腸中的細菌消耗維他命或使細菌的繁殖，以綜合維他命，據 Sieburth等（1951）以火鷄與猪之腸中細菌的研究稱，如配尼西林，地黴素等抗生素在猪爲阻止 C. Perfringens 而避免腸中毒，本試驗進行時在本省氣溫較高的季節，一般在此季節雛鷄飼養發育，育成均較差，本試驗抗生素飼料組，育成率高（關於育成率比較下節再加討論），此即證明在抗生素使雛羣身體健康，發育正常，抗病菌侵害之能力加强而致死亡減少也。

兩組每隻平均飼料消耗量，第四星期兩組相差甚微，第八星期兩組相差283.078克，第十二星期兩組相差543.880克，因試驗組在此兩期增重較多其需要飼料量亦較多，至於各期飼料利用效率相比較，第四與第十二星期兩組相近似，第八星期兩組相差0.242，此差異即表示此期試驗組增重較迅速顯著而飼料利用效率亦稍高，關於抗生素對飼料利用效率關係，據 Biely（1951）等表示：若飼料中含17%蛋白質而且含有魚粉者，其飼料利用效率增加有限。Berg, Scott 與 Glista及 Groschke（1950）等稱，飼料中含有魚粉，加入抗生素，飼料利用效率並無差異，又據 Burt W. Heywang（1952）以維他命 B_{12} 加入鏈黴素或配尼西林，或金黴素，對於來航雛之基本飼料中含 7.5%沙丁魚者，飼料利用效率的差異不一定，據 Bouland 等（1950）與 Carpenter.（1950）關於猪的研究報告，金黴素的發酵產物比維他命 B_{12} 之效率高 Beeson（1950）則稱其結果無差異，Carpenter（1950）稱結晶金黴素加入含維他命 B_{12} 的飼料中，增加飼料利用效率，據 R. L. Atkinson 與 J. R. Couch（1952）以抗生素，配尼西林，金黴素，鏈黴素加入植物性蛋白質的飼料中，飼養火鷄黴增加生長速度並飼料利用效率亦有改進，G. F. Heuser 與 L. C. Narris（1952）報告稱，抗生素對於飼料利用的效力，在四星期內者抗生素組比對照組效率高，利用抗生素的飼料生長單位重量需要飼料較小，本試驗基本飼料中含有魚粉及脫脂奶粉動物性蛋白質補充飼料，兩組飼料利用效率並無大差異。

關於兩組育成率情形，第四星期兩組均存27隻，以後試驗組無死亡，對照組第八星期存20隻，第十二星期存19隻，在此十二星期中育成率，試驗組爲90%對照組爲63.33%，兩者育成率的差異甚爲顯著（$P<0.01$）對照組死亡的原因多爲慢性球蟲病或發育不良衰弱而致死，由此可見飼料中含此抗生素不但使生長較迅速，同時抗病力亦較强。

本試驗十二個星期結束時，各群增加體重，試驗組爲20.645公斤，對照組（因死亡率高）爲12.660公斤，兩組相差7.985公斤，茲關於應用此抗生素利用價值計算如後全期消耗基本飼料試驗組90公斤，對照組63.5公斤，試驗組多消耗飼料26.5公斤，依市價基本飼料每公斤合新臺幣 2.2元計新臺幣58.30元，又試驗組用去「維他肥得」900克依市價該抗生素飼料每 500克新臺幣35元計算需新臺幣63.0元即試驗組費用共多花新臺幣121.3元若以鷄之市價每公斤新臺幣14.5元計算則試驗組多增重7.985公斤，折合新臺幣121.37元，兩者相等似無利益，但此抗生素飼料係舶來品價格太高，若能自製並大量生產此抗生素飼料，成本自亦減低，當此我國動物性蛋白質飼料缺乏，抗生素飼料的利用，有其價值也。

結果摘要

1. 抗生素飼料組雛鷄生長情形，第四星期內與對照組相同，以後則較對照組爲快，其平均體重增加，第八星期抗生素飼料組較對照組增加22.64%兩者差異顯著（$P<0.01$）第十二星期抗生素飼料組較對照組增加14.73%兩者差異不顯著（$P>0.05$）但此期兩組雌雄分別比較，雄雛差異不明顯，雌雛增重差異仍是顯著($P<0.05$)。

2. 飼料利用效率兩組各期無甚差別，此則表示增重快而需要飼料亦多，此基本飼料中含有動物性蛋白質，加入抗生素如鏈黴素並不增加飼料利用效率。

3. 育成率方面，抗生素飼料組較對照組爲高，前者爲90%後者爲63.33%兩者差異顯著($P<0.05$)此即證明含抗生素飼料不但使發育良好，且有增加抗病能力之效用。

4. 抗生素飼料組多消耗飼料及抗生素飼料，但其較對照組增重之價值與消耗飼料的價值相等，當此增產聲中，抗生素飼料有其利用之價值也。

THE EFFECT OFF STREPTOMYCIN ON GROWTH OF LEGHORN CHICKS

By

T. Y. Lee

Summary

The experimental feed was adding 30mg of streptomycin to one Kilogram of the basal feed which contains 20% of protein. The period of this experiment was twelve weeks. The date gave the following result:

1. This experimental feed had no stimulating effect on the growth of the chick during the first four week. The experimental feed lot had shown the growth quicker than the basal feed lot afterward, showing significant difference ($P<0.01$) at the 8th week and no significant difference at the 12th week ($P>0.05$). But between the experimental lot and basal lot, the female chicks at the 12th week had shown significant difference ($P<0.05$).

2. Streptomycin had no increase efficiency of the feed utilization.

3. The mortality of the experimental feed lot had shown lower than that of basal feed lot, showing significant difference ($P<0.01$).

參考文獻

Berg, L. R., G. E. Bearse, J. Mc Ginnis and V. L. Miller (1950) The Effect on the Growth of Fryers of Adding on Aureomycin Fermentation Product to High Energy Fryer Ration. Poultry Science, 29:629-631

Biely. L. and B. March (1951) The Effect of Aureomvcin and Vitamins on the Growth Rate of Chicks. Science 114:330-331

Beeson, M. (1950) The Supplementary Effect of B Vitamins, APF Concentrates and Streptomycin on Growth of Weaning Pigs. J. Anim. Sci. 9:649

Burt W. Heywang (1952) The Effect of Antibiotics on the Growth of White Leghorn Pullets. Poultry Science Vol.31 No.4 621-624

Carpenter, L. E. (1950) The Effect of Aureomycin on the Growth of Weaned Pigs1950. Arch. Biochem. 27:469-471

Carpenter, L. E. (1951) The Effect of Antibiotics and Vitamin B_{12} on the Growth of Swine. Arch. Biochem. Biophysics 32:187

Groschke,A. C. (1950) Relation of Growth Stimulation Properties of Antibiotics to Unidentified Growth Factors Required by the Chick. Poultry Science 29;760

Groschke, A. C. and R. J. Evane (1950) Effect of Antibiotics Synthetic Vitamins Vitamin B_{12} and APF Supplement on Chick Growth. Poultry Science 29:616-619

G. F. Heuser and L. C. Narris (1952) Some Result of Feed Antibiotics to chicks Poultry Science Vol.31 No.5 pp 857-862

H. M. Scott, E. A. Goff and W. A. Glista (1952) The Protein Requirement of the Chick as Influenced by Aureomycin. Poultry Sci. Vol.31 No.4 pp 751-752

L. J. Machlin. C. A. Denton, W. L. Kellogg and H. R. Bird (1952) Effect of Dietary Antibiotic upon Feed Efficiency and Protein Requirement of Growing Chickens. Poultry Science Vol.31 No.1 pp 106-109

M. L. Sunde, J. R. Vedvik, H. W. Bruins and W. W. Cravens (1952) Effect on Growth of supplements to Chick Rations Containing Vitamin B_{12} and Antibiotics. Poultry Science Vol.31 No.4 pp 571-576

Mc Ginnis, T., J. S. Carver (1951) The Effect of Different Antibiotics on Growth of Turkey Poults Poultry Science 30:492-496

Moore, P. R., A. Evenson, T. D. Lukey, E. Mc Coy, C. A. Elvehjens and E. B. Hart (1946) Use of Sulfasuxidine with the Chick. J. Biochem. 165:437-441

Matterson, L. A. and E. P. Singsen (1951) A Comparison of Several Antibiotics as Growth Stimulants in Pratical Chick Starting Rations. Stors. Agri. Exp. Sta. Bull. 275:1-20

O. M. Williams and J. E. Hill (1952) The Effect of Antibiotics on the Growth of Two Varieteis of Turkey Poults Vol.31 No.5 pp 841-846

Reed, J. R. and J. R. Couch (1950) The Efficiency of Different APF Concentrates for Chicks. Poultry science 29:897-902

Smith, D. G. and H. J. Robinson (1945) The Influence of Streptomycin and Streptothricin on the Intestine flora of Mice. J. Bact. 50:613-620

Sfokstad, E. L. R. and T. H. Jukes (1950) Growth promoting Effect of Aureomycin on Turkey Poults. Poultry Science 29:611-612

Scott, H. M. and W. A. Glista (1950) The Effect of Aureomycin and Arsenic Acid on Chick Growth. Poultry Science 29:921-923

Whitehill, A. R., J. J. Oleson and B. L. Hutchings (1950) Stimulatory Effect of Aureomycin on the Growth of Chicks, Proc. Soc. Exp. Bio. Med. 74:11-13

臺灣省甘藷三要素適量試驗

(第一報)

張守敬　曾憲鼎

一、緒　　論

甘藷在臺灣栽培作物中，佔重要之地位，其栽培面積，僅次於水稻，此種作物除作食用外亦可作飼料，或工業上用，在作食用或工業上用時如欲增加產量，當以甘藷之塊藷為主，如兼作飼料用，則甘藷蔓之產量亦屬重要。在臺灣之主要作物中水稻及甘蔗之肥料施用，皆有相當之研究，然對甘藷之肥料試驗，甚少資料，臺中及臺北州立農事試驗場之業務年報以及臺南州立農事試驗場之農事試驗年報中雖有甘藷三要素試驗之報告，然其數據皆未經整理，其他各處，則此項試驗尚付缺如；作者等為明瞭臺灣各地甘藷肥料之施用適量，特於臺灣省各地舉行甘藷三要素適量試驗，此項試驗於民國三十六年開始，第一年之試驗地為臺北、宜蘭、臺中、嘉義、臺南、鳳山、屏東、臺南、花蓮、九處。茲將九處之試驗結果加以整理，以供參考。

二、試驗之設計與分析方法

I. 試驗設計

1. 本試驗之肥料配合係根據 Schreiner 及 Skinner 二氏之三角法，計 N, P_2O_5 及 K_2O 之量各分為五級，表列於下：

表一　N, P_2O_5 及 K_2O 之施用量

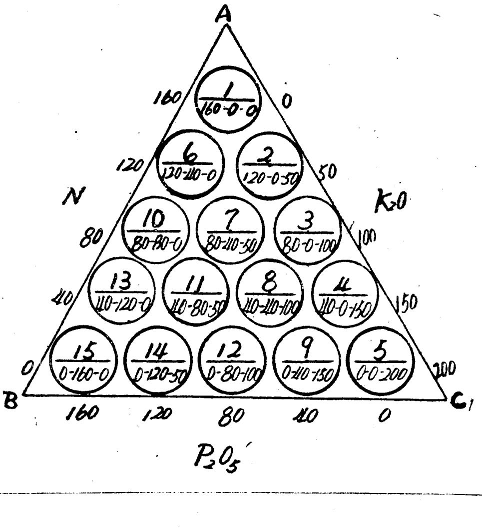
Table 1. The rate of N. P_2O_5 and K_2O employed in the experiments.

三　要　素	kg/ka				
N	0	40	80	120	160
P_2O_5	0	40	80	120	160
K_2O	0	50	100	150	200

依法配合共得十五種處理，如圖：

圖一　三要素配合圖：

Fig. 1. Triangle system of fertilizer combinations



※試驗之經費由臺灣肥料公司補助

連同無肥料區共十六處理如表二：

表二　各處理三要素配合量表 (kg/ha)

Table 2. The rate of nitrogen, phosphoric acid and potash in the treatments (kg/ha)

處理代號 No. of Treatment		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
三要素配合量	N	160	120	80	40	0	120	80	40	0	80	40	0	40	0	0	0
	P_2O_5	0	0	0	0	0	40	40	40	40	80	80	80	120	120	160	0
	K_2O	0	50	100	150	200	0	50	100	150	0	50	100	0	50	0	0

2. 供試肥料：　硫酸銨，過燐酸鈣，硫酸鉀。

3. 田間規劃：　小區面積爲 1/1000 公頃，即4×2.5＝10平方公尺，畦幅 1 公尺，每區二畦，用隨機排列，重複四次。

4. 耕作方法：

　種植法：　概用斜植，每畦插苗13株，每區26株。

　施肥法：　以硫酸銨，硫酸鉀之半量，過燐酸鈣之全量爲基肥，於施基肥一月後，以他半量之硫酸銨及硫酸鉀作爲追肥，皆用穴施。

　其他中耕除草，培土，翻蔓，均照農家習用之方法與時期。

II. 產量之分析方法

據 Schreiner 及 Skinner 氏之法，將各處理之產量分別紀錄於圖一中各該處理之地位，則某作物在土壤上對 N, P_2O_5, K_2O 需要之多少可以一目了然。

如試驗之誤差甚少，則產量最高之各處理，必集中於圖中一定之區域，由此集中之區域，可以判別作物對三要素需要之多少，圖 1 三角形中，A 代表施用 N 之最高量，B 代表施用P_2O_5之最高量，C 爲施用 K_2O 之最高量，如最高產量集中於 A處，表示對氮之需要特多，如在 B處，則對燐酸需要特多，如在C 處，則對 K_2O 之需要特多，如在 AB 之間表示對氮及燐之需要較多而對鉀次之，如在 BC 之間，表示燐酸與鉀之需要較多，而對氮次之，如在 AC 之間，則對氮及鉀之需要較多，對燐酸次之，如產量集中於三角形之中心，則對三要素之需要量相等。如最高產量之各處理，並不集中，而星棋羅佈於圖中，則表示試驗之誤差甚大，或甘藷產量對於各處理效應無明顯之差異不足據以定結論也；蓋一定條件下，作物對三要素之需要與夫土壤中三要素之供給量皆有一定，故產量最高，與最低之各處理，應各向一定之位置（代表 N, P_2O_5, K_2O 一定之數量）集中。

吾人之試驗中，除無肥處理外，共有十五種不同量要素配合之處理，列於第一圖中，今姑以產量在前列之五個處理作爲決定要素配合適量之依據，其法如下：

1. 將試驗中蔓或藷之產量填入圖中各相當肥料處理之位置。
2. 將產量前列之五處理，依產量之高低之順位標明 1. 2. 3. 4. 5.
3. 試驗誤差如不大，前五個處理中，至少有三個集於圖中一等邊三角形上，即以此三處理之要

素配合平均量作爲該試驗之肥料適量。

4 假如前列之五處理，集中之區能合成二個等邊三角形者，則取其順位較高之三角形，例如臺北蔓之產量，1. 2. 3 (＝6)；2. 3. 4 (＝9)；3. 4. 5 (＝12) 各集於一三角形上，則取順位較高之 1. 2. 3. 三處理平均。又於宜蘭，其蔓產量 2. 3. 4 (＝9) 及 2. 3. 5 (＝10) 各集於一個等邊三角形上，則取 2. 3. 4 之平均作爲最適量。

5. 如前列五處理集於二個三角形上，而順位相同者，例如鳳山之諸產量集於 1. 3. 4 (＝8) 及1. 2. 5 (＝8)；則取二個三角形平均值平均之。

6. 假如試驗誤差太大，或各處理效應無明顯之區別，致最高產量未能集中成一個小三角形（由三處理組成者）則取其包括至少四個產量列於前列之大三角形（由六處理組成者）之四個要素配合量平均之，例如嘉義之蔓。

7. 假如不合於 (6) 之條件者，表示試驗誤差極大，或不同三要素配合量效應間之差異極小，未能獲得適量之結論，例如臺中之塊諸產量。

三、試驗結果及討論

茲將各地試驗之結果（表三至表十一）用上述方法，根據圖二中之圖解，決定對蔓與諸生產之三要素配合量（表十二），其數字分載於下：

I. 臺北市之試驗結果

試驗地點： 臺北市公館

土 壤： 粘質壤土，母質爲砂岩質 pH 值 5.5

供試甘諸品種： 臺農17號

栽植期及收穫期： 7月4日—12月16日 (1947)

表三 各處理之平均產量（公斤/公頃）

Table 3. The average yield of sweet potato in Taipei

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ kg/ha	蔓 Vine 產量 Yield kg/ha	蔓 Vine 指數 Index %	蔓 Vine 順位 Order	諸 Tuber 產量 Yield kg/ha	諸 Tuber 指數 Index %	諸 Tuber 順位 Order
1	160－0－0	15000	398.10	1	10400	90.43	—
2	120－0－50	13475	330.67	3	13400	116.52	—
3	80－0－100	12367	303.48	5	17000	147.83	2
4	40－0－150	11000	269.94	—	17600	153.04	1
5	0－0－200	5867	143.98	—	15500	134.78	3
6	120－40－0	13700	336.20	2	10700	93.04	—
7	80－40－50	12575	308.59	4	13000	113.04	—
8	40－40－100	11900	292.02	—	15400	133.91	4
9	0－40－150	6267	153.79	—	14700	127.83	—
10	80－80－0	12120	297.42	—	10300	89.57	—
11	40－80－50	10675	261.96	—	15000	130.43	5

12	0 — 80 — 100	6850	168.10	—	14000	121.74	—
13	40 — 120 — 0	12100	296.93	—	12500	108.70	—
14	0 — 120 — 50	7550	185.28	—	13400	102.61	—
15	0 — 160 — 0	7750	190.18	—	11800	102.61	—
16	0 — 0 — 0	4075	100.00	—	11500	100.00	—

II. 宜蘭之試驗結果

試驗地點： 宜蘭市金六結

土 壤： 沙質壤土，母質爲粘板岩質之冲積土， pH 値 7. 3.

供試甘藷品種： 臺農17號

栽植及收穫期： 7月9日(1947)—1月14日(1948)

表四 各處理之平均產量 (公斤/公頃)

Table 4. The average yield of sweet potato in Ilang.

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index	順位 Order %	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160 — 0 — 0	6420	238.22	1	3500	120.69	—
2	120 — 0 — 50	4615	171.24	—	5200	179.31	—
3	80 — 0 — 100	4765	176.81	—	5300	182.76	—
4	40 — 0 — 150	4356	161.63	—	7200	248.28	4
5	0 — 0 — 200	2775	102.97	—	8200	282.82	1
6	120 — 40 — 0	5010	185.90	4	3400	117.24	—
7	80 — 40 — 50	6000	222.63	2	6100	210.34	—
8	40 — 40 — 100	4558	169.13	—	7300	251.72	3
9	0 — 40 — 150	2710	100.56	—	7800	268.97	2
10	80 — 80 — 0	5310	197.03	3	3000	103.45	—
11	40 — 80 — 50	4800	178.11	5	6500	224.14	—
12	0 — 80 — 100	3030	112.43	—	7000	241.38	5
13	40 — 120 — 0	3993	148.16	—	3400	117.24	—
14	0 — 120 — 50	2945	109.28	—	4900	163.87	—
15	0 — 160 — 0	2823	104.75	—	3300	113.79	—
16	0 — 0 — 0	2695	100.00	—	2900	100.00	—

III. 花蓮之試驗結果

1. 試驗地點： 花蓮縣吉野區
2. 土 壤： 粘質壤土，母質爲結晶片岩，屬冲積土 pH 8. 9
3. 供試甘藷品種： 臺農31號

4. 栽植及收穫期： 5月28日(1947)—11月20日(1947)

表五 各處理之平均產量（公斤/公頃）

Table 5. The average yield of sweet potato in Hwalian

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160—0—0	27650	170.68	2	8300	76.85	—
2	120—0—50	26750	165.12	4	14600	135.19	—
3	80—0—100	24430	151.11	—	14500	134.48	—
4	40—0—150	17630	108.83	—	15400	142.59	—
5	0—0—200	15050	92.90	—	16900	156.48	1
6	120—40—0	27750	171.30	1	11600	107.41	—
7	80—40—50	27450	169.44	3	16400	151.85	4
8	40—40—100	22430	138.46	—	16500	152.78	2
9	0—40—150	19280	119.01	—	15100	139.81	—
10	80—80—0	26650	164.51	5	13900	128.70	—
11	40—80—50	19700	121.60	—	16500	152.78	3
12	0—80—100	15220	93.45	—	16200	150.00	5
13	40—120—0	25050	154.63	—	15400	142.59	—
14	0—120—50	19580	120.86	—	13000	120.00	—
15	0—160—0	16450	101.54	—	14200	131.48	—
16	0—0—0	16200	100.00	—	10800	100.00	—

IV. 臺中之試驗結果

試驗地點： 臺中市臺中縣農林總場

土　壤： 砂質壤土，pH 值 5.0

供試甘藷品種： 臺農31號

栽植及收穫期： 9月28日(1947)— 3月30日(1948)

表六 各處理之平均產量（公斤/公頃）

Table 6. The average yield of sweet potato in Taichiung

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tnber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160—0—0	5750	169.62	1	11400	98.28	—
2	120—0—50	4230	124.78	—	10000	86.21	—

3	80 — 0 —100	5080	149.85	3	11600	100.00	—
4	40 — 0 —150	4580	135.10	5	13100	112.93	2
5	0 — 0 —200	2780	82.01	—	9600	82.76	—
6	120— 40 — 0	4480	132.15	—	10700	92.24	—
7	80 — 40 — 50	5400	159.29	2	12700	109.48	4
8	40 — 40 —100	3250	95.87	—	10700	92.24	—
9	0 — 40 —150	4500	132.74	—	14600	125.86	1
10	80 — 80 — 0	4580	135.10	—	11300	97.41	—
11	40 — 80 — 50	3630	107.08	—	10600	91.38	—
12	0 — 80 —100	3780	111.50	—	12600	108.62	5
13	40 —120— 0	4780	141.00	4	12800	110.34	3
14	0 —120— 50	3430	101.18	—	12100	104.31	—
15	0 —160— 0	4530	133.63	—	10100	87.07	—
16	0 — 0 — 0	3390	100.00	—	11600	100.00	—

V. 嘉義之試驗結果

試驗地點： 嘉義市水源地

土　壤： 母質砂岩，紅壤 pH 値 5. 2.

供試甘藷品種： 臺農31號

栽植及收穫： 9月25日(1947)—1月4日(1948)

表七 各處理之平均產量（公斤／公頃）

Table 7. The average yield of sweet potato in Chiayi

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160— 0 — 0	8600	284.30	1	16000	172.04	—
2	120— 0 — 50	6200	204.96	—	16900	181.72	—
3	80 — 0 —100	7933	262.25	2	17900	192.47	—
4	40 — 0 —150	5600	185.12	—	19300	207.53	2
5	0 — 0 —200	3167	104.69	—	10700	115.05	—
6	120— 40 — 0	6833	225.88	—	16370	176.02	—
7	80 — 40 — 50	7267	240.23	4	18233	196.05	5
8	40 — 40 —100	5575	184.30	—	19600	210.75	1
9	0 — 40 —150	5167	170.81	—	12200	131.18	—
10	80 — 80 — 0	7100	234.71	5	17600	189.25	—
11	40 — 80 — 50	7100	234.71	—	19130	205.70	3

12	0 — 80 — 100	3700	122.31	—	13400	144.09	—
13	40 — 120 — 0	7850	259.50	3	18850	202.74	4
14	0 — 120 — 50	4200	138.84	—	11070	119.03	—
15	0 — 160 — 0	3600	119.01	—	10400	111.83	—
16	0 — 0 — 0	3025	100.00	—	9300	100.00	—

VI. 臺南之試驗結果

試驗地點： 臺南市竹篙厝

土 壤： 砂質壤土，屬冲積土 pH 值 5. 5

供試甘藷品種： 臺農31號

栽植期及收穫期： 10月3日(1947)—4月3日(1948)

表八 各處理之平均產量（公斤/公頃）

Table 8. The average yield of sweet potato in Tainan

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160 — 0 — 0	6630	334.85	3	10900	151.39	—
2	120 — 0 — 50	7430	375.25	1	14700	204.17	3
3	80 — 0 — 100	5150	260.10	—	15400	213.89	2
4	40 — 0 — 150	4250	214.65	—	13700	190.28	4
5	0 — 0 — 200	2830	142.93	—	12500	173.61	—
6	120 — 40 — 0	6900	348.48	2	13300	184.72	—
7	80 — 40 — 50	6400	323.23	4	15900	220.83	1
8	40 — 40 — 100	4250	214.65	—	13700	190.28	5
9	0 — 40 — 150	2700	136.36	—	9000	125.00	—
10	80 — 80 — 0	6280	317.17	5	13300	184.72	—
11	40 — 80 — 50	3820	192.93	—	12500	173.61	—
12	0 — 80 — 100	2550	128.79	—	8100	112.50	—
13	40 — 120 — 0	4880	246.46	—	12600	175.00	—
14	0 — 120 — 50	2700	136.36	—	9300	129.00	—
15	0 — 160 — 0	2850	143.94	—	7500	104.00	—
16	0 — 0 — 0	1980	100.00	—	7200	100.00	—

VII. 鳳山之試驗結果

試驗地點： 鳳山赤山

土 壤： 粘質壤土，紅土 pH 5. 9

供試甘藷品種： 臺農31號

栽植期及收穫期： 10月5日(1947)—4月6日(1948)

表九 各處理之平均產量（公斤/公頃）

Table 9. The average yield of sweet potato in Fenshan.

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160—0—0	17300	376.09	1	29700	152.31	—
2	120—0—50	13430	291.96	3	33000	169.23	3
3	80—0—100	11450	248.91	5	32000	164.10	5
4	40—0—150	8700	189.13	—	30200	154.87	—
5	0—0—200	5480	119.13	—	22900	117.44	—
6	120—40—0	15030	326.74	2	32300	165.64	4
7	80—40—50	11930	259.35	4	33900	173.85	1
8	40—40—100	8550	185.87	—	33300	170.77	2
9	0—40—150	5450	118.48	—	24400	125.13	—
10	80—80—0	10450	227.17	—	30100	154.36	—
11	40—80—50	9150	198.91	—	31500	161.54	—
12	0—80—100	3700	80.43	—	17900	91.79	—
13	40—120—0	8230	178.91	—	27700	142.05	—
14	0—120—50	4300	93.48	—	20600	105.64	—
15	0—160—0	5030	109.35	—	21100	108.21	—
16	0—0—0	4600	100.00	—	19500	100.00	—

Ⅷ. 屏東之試驗結果

試驗地點： 屏東市高雄農林總場

土　壤： 砂質壤土，屬粘板岩質冲積土 pH 6. 3.

供試甘藷品種： 臺農31號

栽植期及收穫期：10月5日(1947)—4月7日(1948)

表十 各處理之平均產量（公斤/公頃）

Table 10. The average yield of sweet potato in Pintung.

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160—0—0	24430	157.61	1	37800	112.50	4
2	120—0—50	24130	155.61	2	38800	115.48	2

3	80 — 0 —100	16200	104.52	—	36800	109.52	—
4	40 — 0 —150	16780	108.26	—	37500	111.61	—
5	0 — 0 —200	15580	100.52	—	35500	105.65	—
6	120— 40 — 0	21050	135.81	4	36100	107.44	—
7	80 — 40 — 50	21650	139.68	3	37700	112.20	5
8	40 — 40 —100	15930	102.79	—	38400	114.29	3
9	0 — 40 —150	13030	84.06	—	34200	101.79	—
10	80 — 80 — 0	19130	123.42	5	39800	118.45	1
11	40 — 80 — 50	14500	93.87	—	36200	107.74	—
12	0 — 80 —100	11900	76.77	—	30500	90.77	—
13	40 —120— 0	15200	98.06	—	34400	102.38	—
14	0 —120— 50	12200	78.71	—	33700	100.30	—
15	0 —160— 0	14670	94.65	—	37300	111.01	—
16	0 — 0 — 0	15500	100.00	—	33600	100.00	—

IX. 臺東之試驗結果

試驗地點： 臺東鎮

土　　壤： 粘質壤土，屬粘板岩質冲積土 pH 6. 5.

供試甘藷品種： 臺東31號

栽植期及收穫期： 10月30日(1947)— 4 月30日(1948)

表十一　各處理之平均產量 (公斤 / 公頃)

Table 11. The average yield of sweet potato in Taitung

處理代號 Treatment No.	處理 Treatment N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine			藷 Tuber		
		產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order	產量 Yield kg/ha	指數 Index %	順位 Order
1	160— 0 — 0	15412	151.29	1	14100	156.67	3
2	120— 0 — 50	13565	133.16	—	12300	136.67	—
3	80 — 0 —100	12397	121.69	—	14100	156.67	2
4	40 — 0 —150	13987	137.30	3	12300	136.67	—
5	0 — 0 —200	12540	123.10	—	12100	134.44	—
6	120— 40 — 0	14755	144.84	2	13900	154.44	4
7	80 — 40 — 50	13910	136.55	4	14400	160.00	1
8	40 — 40 —100	12995	127.56	—	13800	152.33	5
9	0 — 40 —150	12847	126.11	—	11900	132.22	—
10	80 — 80 — 0	13795	135.42	5	12500	138.89	—
11	40 — 80 — 50	11927	117.08	—	12300	136.67	—

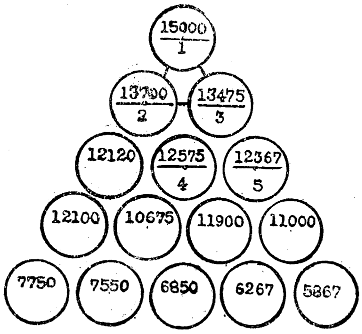
12	0 — 80 —102	12122	118.99	—	11500	127.78	—
13	40 —120— 0	12537	123.07	—	11900	132.22	—
14	0 —120— 50	9795	96.15	—	11200	124.44	—
15	0 —160— 0	12685	124.49	—	10800	120.00	—
16	0 — 0 — 0	10187	100.00	—	9000	100.00	—

圖二　甘藷蔓及藷塊產量在三角法肥料配合圖中之分佈

Fig. 2. The yield of vine or tuber of sweet potato shown on the triangle diagram.

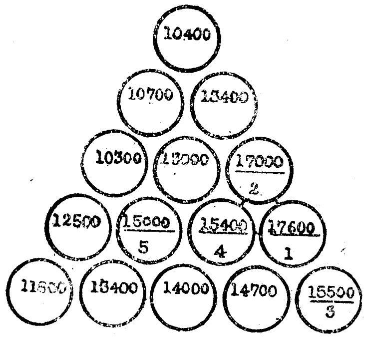
圖圈中上行數字表示產量下行數字表示產量之大小順位

The upper and lower figures in the circle represent the yield and its order of the corresponding fertilizer combination on the triangle respectively



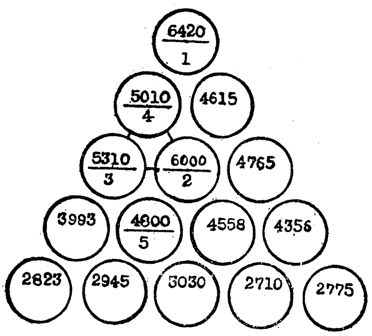
Dig. 1. 臺北甘藷蔓產量之分佈

The distribution of the yield of vine of sweet potato on the triangle (Taipei.)



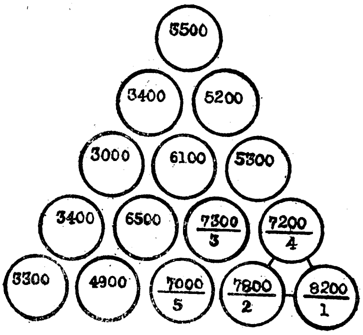
Dig. 2. 臺北甘藷塊藷產量之分佈

The dirtribution of the yield of tuber of sweet potato on the triangle (Taipei.)



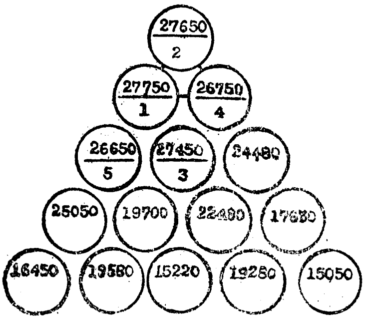
Dig. 3. 宜蘭甘藷蔓產量之分佈

The distribution of the yield of vine of sweet potato on the triaugle (Ilang.)



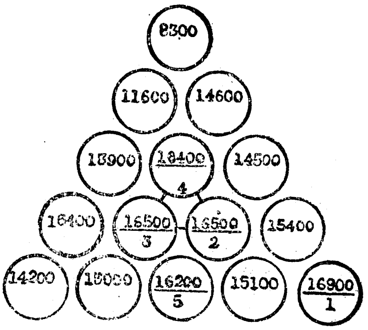
Dig. 4. 宜蘭甘藷塊藷產量之分佈

The distribution of the yield of tuber of sweet potato on the triangle (Ilang.)



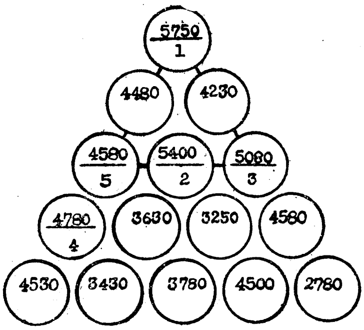
Dig. 5. 花蓮甘藷蔓產量之分佈

The distribution of the yield of vine of sweet potato on the triangle (Hwalian.)



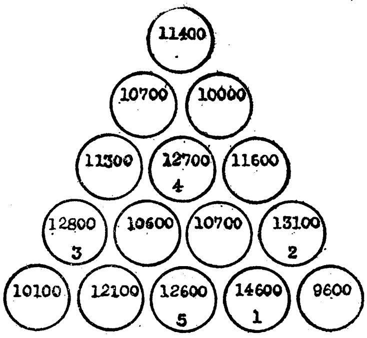
Dig. 6. 花蓮甘藷塊藷產量之分佈

The distribution of the yield of tuber of sweet potato on the triangle (Hwalian.)



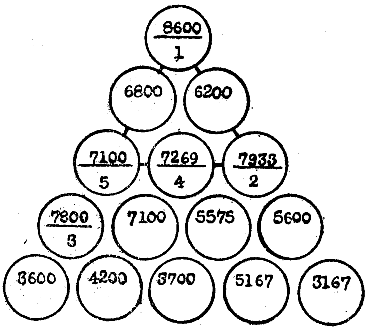
Dig. 7. 臺中甘藷蔓產量之分佈

The distribution of the yield of vine of sweet potato on the triangle (Taichung.)



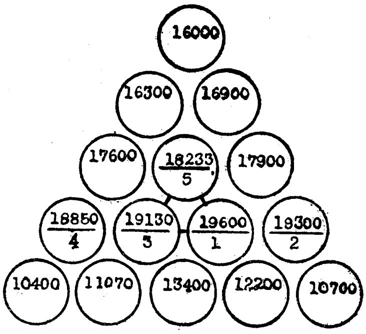
Dig. 8. 臺中甘藷塊藷產量之分佈

The distribution of the yield of tuber of sweet potato on the triangle (Taichung.)



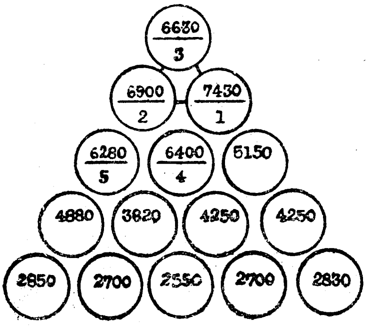
Dig. 9. 嘉義甘藷蔓產量之分佈

The distribution of the yield of vine of sweet potato on the triangle (Chaiyi.)



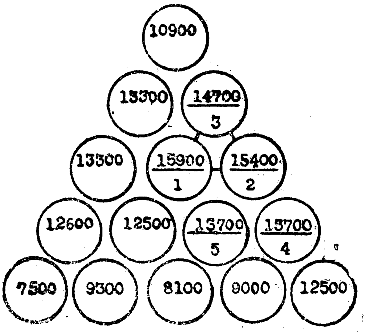
Dig. 10. 嘉義甘藷塊藷產量之分佈

The distribution of the yield of tuber of sweet potato on the triangle (Chaiyi.)



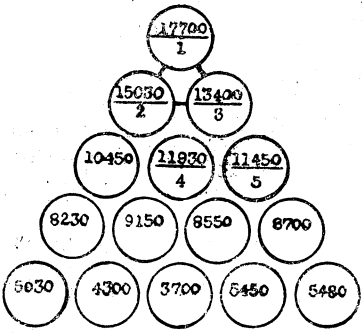
Dig. 11. 臺南甘藷蔓產量之分佈

The distribution of the yield of vine of sweet potato on the triangle (Tainan.)

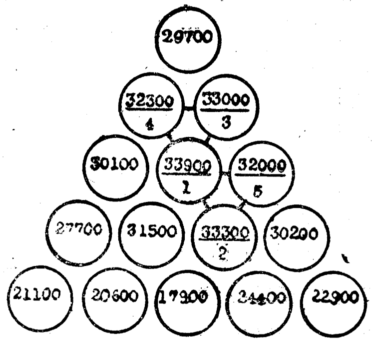


Dig. 12. 臺南甘藷塊藷產量之分佈

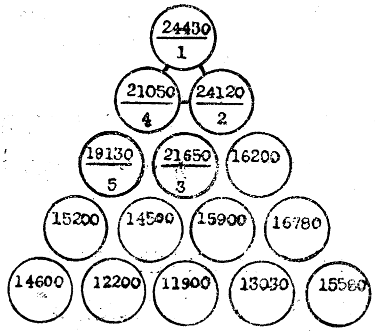
The distribution of the yield of tuber of sweet potato on the triangle (Tainan.)



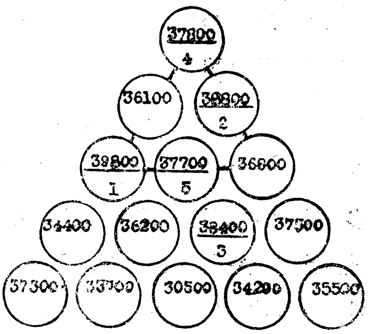
Dig. 13. 鳳山甘藷蔓產量之分佈
The distribution of the yield
of vine of sweet potato
on the triangle
(Fenshan.)



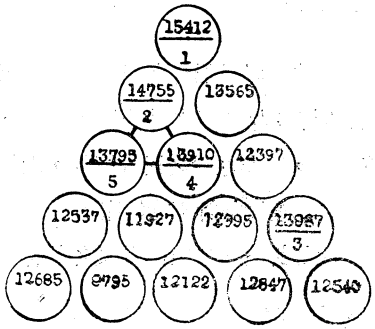
Dig. 14. 鳳山甘藷塊藷產量之分佈
The distribution of the yield
of tuber of sweet potato
on the triangle
(Fenshan.)



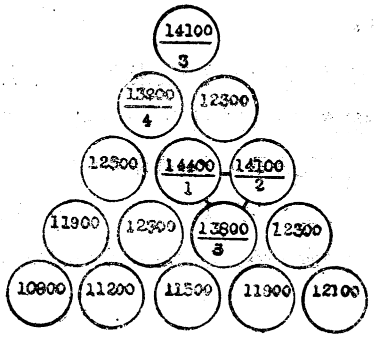
Dig. 15. 屏東甘藷蔓產量之分佈
The distribution of the yield
of vine of sweet potato
on the triangle
(Pintung.)



Dig. 16. 屏東甘藷塊藷產量之分佈
The distribution of the yield
of tuber of sweet potato
on the triangle
(Pintung.)



Dig. 17. 臺東甘藷蔓產量之分佈
The distribution of the yield
of vine of sweet potato
on the triangle
(Taitung.)



Dig. 18. 臺東甘藷塊藷產量之分佈
The distribution of the yield
of tuber of sweet potato
on the triangle
(Taitnng.)

表十二 各試驗地之土壤性質及甘藷三要素適量配合

Table 12. The properties of soils and their N-P_2O_5-K_2O requirement for sweet potato production of various places.

試驗地區	土類	土壤 pH	蔓 Vine		藷 Tuber	
			三要素配合適量 N-P_2O_5-K_2O kg/ha	三要素適量配合區較無肥區所增之產量 kg/ha	三要素配合適量 N-P_2O_5-K_2O kg/ha	三要素適量配合區較無肥區所增之產量 kg/ha
臺北	沙岩冲積土	5.5	133—13—17	9984	53—13—117	5166
宜蘭	粘板岩冲積土	7.3	93—53—17	2745	13—13—167	4833
花蓮	結晶片岩冲積土	8.9	133—13—17	11183	53—53—67	5667
臺中	沙岩頁冲積土	5.0	100—30—38	1530	—	—
嘉義	紅壤	5.2	100—30—38	4297	53—53—67	9688
臺南	冲積土	5.5	133—13—17	5007	93—13—67	8133
鳳山	紅壤	5.9	133—13—17	10653	87—27—53	13567
屏東	粘板岩冲積土	6.3	133—13—17	7700	110—30—13	4125
臺東	粘板岩冲積土	6.5	93—53—17	3966	67—27—83	5100

由以上圖解所述之結果（表十二），對於甘藷蔓之產量增加，三要素之中以氮爲主，燐與鉀均無關重要，臺北、宜蘭、臺東、花蓮、嘉義、臺南、鳳山、屏東、臺中九地皆然，而其中宜蘭、臺東需燐酸較他處稍多，臺中、嘉義則需鉀較他處略多。

對於甘藷塊藷產量之增加，三要素之中以氮鉀爲主，燐之作用大多數地方無關重要。氮與鉀需要之程度，則依地異，臺北、宜蘭鉀重於氮，花蓮嘉義氮鉀並重，而需鉀略較氮爲多，臺南、鳳山氮鉀並重，而需氮略較鉀爲多，屏東地區則僅需氮而不需燐鉀。

氮與鉀對於甘藷塊藷產量之相對的重要性，各地不同，與其土壤之性質有關；北部地方，土壤性酸而有機質豐富，故鉀略感缺乏，而氮之需求較少；南部地方，土壤爲中性而有機質缺乏，故氮之需要較鉀爲甚，屏東地區其土壤含鉀特多，故相對需鉀略少；臺東、花蓮、其土壤中氮與鉀含量界於臺北、臺南之間。

最後一語必須言之者，就三要素適量試驗而言，三角法之肥料配合有一缺點，即三要素總量有一定限制，故需氮多者，燐鉀供給量必須減少，反之需燐鉀多者，氮之供給量必須減少，故列於表中(表十二)之三要素配合量，僅能表示三要素相對之重要性，而非絕對之配合適量，例如屏東，N,P_2O_5 及 K_2O 相對配合量，各爲 110—30—73公斤 / 公頃，並非謂增加鉀不能增產，而僅表示當氮缺乏時，增施鉀並不能增產，必須先補足氮肥，氮肥補足後更增加鉀肥，方能得更大之產量。

四、結論及摘要

臺灣省甘藷三要素適量試驗於1947年在臺北、宜蘭、花蓮、臺中、嘉義、臺南、鳳山、屏東、臺東、九處舉行。

本試驗之肥料配合係根據 Schreiner 及 Skinner 二氏之三角法 N, P_2O_5 各分 0, 40, 80, 120,

160公斤／公頃五級，K_2O 量分 0, 50, 100, 150, 200公斤／公頃，試驗結果摘要如下：

1. 甘藷蔓之生產，受氮肥之影響最大，燐與鉀則甚小。

2. 對於甘藷塊藷產量之增加，三要素之中以氮鉀爲主，燐在大多數地方無關重要，臺北、宜蘭鉀重於氮，花蓮、嘉義、臺東、氮鉀並重，惟對鉀需要略多，臺南、鳳山、氮鉀並重而需氮較鉀略多，屏東則僅需氮。

3. 各試驗地區所屬土壤及甘藷肥料三要素適當配合量，經決定如下表：

試驗地區	土類	土壤 pH	蔓 Vine 三要素配合適量 N-P_2O_5-K_2O kg/ha	蔓 Vine 三要素適量配合區較無肥區所增之產量 kg/ha	藷 Tuber 三要素配合適量 N-P_2O_5-K_2O kg/ha	藷 Tuber 三要素適量配合區較無肥區所增之產量 kg/ha
臺北	沙岩冲積土	5.5	133—13—17	9984	53—13—117	5166
宜蘭	粘板岩冲積土	7.3	93—53—17	2745	13—13—167	4833
花蓮	結晶片岩冲積土	8.9	133—13—17	11183	53—53—67	5667
臺中	沙岩頁岩冲積土	5.0	100—30—38	1530	—	—
嘉義	紅壤	5.2	100—30—38	4297	53—53—67	9688
臺南	冲積土	5.5	133—13—17	5007	93—13—67	8133
鳳山	紅壤	5.9	133—13—17	10653	87—27—53	13567
屏東	粘板岩冲積土	6.3	133—13—17	7700	110—30—13	4125
臺東	粘板岩冲積土	6.5	93—53—17	3966	67—27—83	5100

參考文獻

1. 甘藷施肥標準查定試驗：臺北州農事試驗場試驗年報（昭和14. 15年）
2. 甘藷施肥標準查定試驗：臺中州農事試驗場業務年報（昭和12. 13. 14. 15. 16. 17年）
3. 甘藷三要素適量試驗：臺南州立農事試驗場試驗年報（昭和 2. 3. 4. 5. 6 年）
4. 張守敬：臺灣省土壤肥力概述：臺灣省農業試驗所報告 No. 7. (1951)
5. Schreiner, O. and Skinner, J. J.:
   Ratio of phosphate, nitrate and potassium on absorption and growth. Bot. Gag, vol. 50. 1910.
6. Schreiner, O. and Skinner J. J.: The triangle system for fertilizer experiments. Jour. Amer. Soc. Agron. vol. 10, 1918.

EXPERIMENT ON THE N. P. K. REQUIREMENT OF SWEET POTATO IN TAIWAN (No. 1)

S. C. Chang and H. D. Tseng

Summary

Field experiments of the fertilizer requirements of sweet potato were conducted from 1947-48 at Taipei, Ilang, Hwalian, Taichung, Chiayi, Tainan, Fenshan, Pintung, and Taitung. The combinations of fertilizer were made according to Schreiner and Skinner's triangle-system method. The levels of nu trients are 0, 40, 80, 120, and 160 kg/ha of N; 0, 40, 80, 120, and 160 kg/ha of P_2O_5, and 0, 50, 100, 150, 200 kg/ha of K_2O. Fifteen Combinations plus the check plot make a total of sixteen treatments. They were quardraplicated in each field experiment. The experimental results show the following facts:-

(1) The yield of vine of sweet potato responds to nitrogen most significantly, but it does not respond to phosphorus and potash.

(2) The yield of tuberous root of sweet potato responds to both nitrogen and potash, but it does not response to phosphorus in most places. In Taipei and I-lang, potash seems more important than nitrogen, while in other experimental localities nitrogen and potash are of equal importance with exception of Pintung where only nitrogen is needed.

(3) The properties of soils and their $N-P_2O_5-K_2O$ requirement for sweet potato production of various places. As determined by the experiments are shown in the following table:

District	Soil type	pH	Vine of sweet potato		Tuber of sweet potato	
			Optimum ratio $N-P_2O_5-K_2O$ kg/ha	Yield increase over the check (kg/ha)	Optimum ratio $N-P_2O_5-K_2O$ kg/ha	Yield increase over the check (kg/ha)
Taipei	Sandstone alluvial soil.	5.5	133—13—17	9984	53—13—117	5166
I-lang	Slate alluvial soil.	7.3	93—53—17	2745	13—13—167	4833
Hwalian	Schist alluvial soil.	8.9	133—13—17	11183	53—53—67	5667
Taichung	Sandstone and Shall alluvial soil.	5.0	100—30—38	1530	—	—
Chia-yi	Red earth	5.2	100—30—38	4297	53—53—67	9688
Tainan	Alluvial soil	5.5	133—13—17	5007	93—13—67	8133
Fenshan	Red earth	5.9	133—13—17	10653	87—27—53	13567
Pintung	Slate alluvial soil.	6.3	133—13—17	7700	110—30—13	4125
Taitung	Slate alluvial soil.	6.5	93—53—17	3966	67—27—83	5100

種子保護劑處理與落花生菌核病防除之效果

洪　章　訓

年來本省因食用上需要，落花生栽培面積，已逐漸增加。四十年實際栽培面積，爲 84,889公頃，產量達61,158公噸 (5)，惟較之實際需要量，相距尙遠。爲謀今後食用油料之自給自足，則獎勵增產，及病害防除工作，當兼籌並進。

落花生菌核病 (*Sclerotium rolfsii* Sacc)，廣佈於臺東，宜蘭，竹南，斗六，虎尾，嘉義，臺南，臺東，玉里等地。據年來各地考察，及初步調查結果，每年因此病而枯死之病株，約爲 9—15 %，中南各地，被害尤烈。病害發生盛期，多在七月至九月之間。

過去本省因落花生栽培面積，較目前少，故對於此病之爲害，諸多忽視，更乏有效防除方法。本試驗目的在於探究適用於防除菌核病之藥劑及用量，與種子發芽之影響。

種子保護劑處理豆科植物，對猝倒病菌之防除價值，諸多學者已有論述，(1) (2) (4) Vlitos 及 Preston 氏 (6) 謂種子保護劑對於多種豆科植物根瘤之形成，並無影響。Gerdamann 氏 (3) 謂處理之苜蓿及紫雲英種子，在乾燥或潮濕之土中，仍不影響其藥效。

材料及方法：

本試驗供用之菌核病菌，係採自臺東，由豐里大公豆之病株上所分離培養者。供接種用之病原菌，乃培養於小麥種子培養基，在32°C之定溫箱中，經6—7日後供用。落花生之品種爲番地十七號。供用之種子保護劑爲 New Improved Ceresan* (5 per cent ethyl mercury phosphate), Agrosan GN*(Organomercurial salts equivalent to 1% of mercury),Spergon** (96 per cent tetrachloro-para-benzoquinone), Phygon**(50 per cent 2,3-Dichloro-1,4-Naphthoquinone), Phygon XL**(50 per cent 2, 3-Dichloro-1, 4-Naphthoquiuone and magnesium sulfate as a safening), Arasan SF** (75 per cent tetra-methyl-thiuram disulfide) Fernide* (TMTD) in a hight concentration)

註：*藥劑之樣品由卜內門公司贈送，**由美國 Du Pont 公司寄贈

Sample of seed protectants were contributed by Imperial Chemical Industrise (China) Ltd., Taipei, Taiwan, China, marked with (*); and contributed by E. I. Du Pont DE Nemours & Company through Asgrow Export Corporation, Milford, Connecticut, U. S. A., marked with (**), respectively.

Arasan SF 與 Fernide 其所含之有效成分，同爲 TMTD，後者之含量，原樣品無詳細註明，姑列入供試。

本試驗分盆栽及田間兩部份，同時進行，盆栽試驗，用無菌之砂土，盛於方形之鉛鐵盤，其體積爲31×31×7cm.，每種藥劑，分爲三種不同用量，共21處理，另設無處理者一，以資對照。每處理用盤二只，每盤種花生30顆，距離一定，在溫室內舉行，試驗期中，室內晚間溫度，爲 26°-28°C 日間爲 32°-34°C。

田間觀察試驗，擇前期作落花生栽培地，而有菌核病發生者，每種藥劑各設一區，隨機排列，區中置三組不同用量之處理，及一組無處理之對照，每組四行，行長 5 公尺，行距30公分，每行種花生25顆，株距20公分，每區組間各空一行之距離。

種子處理方法，除 Fernide 用糊種法 (Slurry) 外，其餘均按粉衣法 (Dusting) 行之，藥劑用量係以種子重量計算。每藥劑處理，用種子 200克，置之於底徑12公分之濶口玻璃瓶中，倒入一定量之藥劑，然後緊塞瓶口，徐徐搖動4—5分鐘，務使藥劑塗佈均勻。糊種法則將一定量之藥劑，置之於 400 cc. 之燒杯中，注入少量清水，攪拌均勻，和成稀糊狀，隨將種子倒入杯中，緩緩搖動，使種子上下團轉，至勻和爲度，種子處理後，貯於紙袋中待用。

田間及盆栽播種時，用鑷子隨意取出已處理之種子，置於土中，同時取附有菌絲之小麥種子培養基一顆，併置於花生邊旁，蓋上薄土，逐日觀察，並調查種子發芽數目。

試驗結果：

藥劑處理對種發芽之影響

在溫室環境下，凡經處理之種子，其發芽率恒較無處理者爲高。在田間情形，大致與室內結果吻合。

表(一) 藥劑處理對種子發芽之影響

Table 1.-Investigations on the percentage of seedling emergence after seed treatment under field and greenhouse condition.

處理 Treatment applied		發芽百分率 Seedling emergence	
藥劑種類 Chemicals	藥量用量 Dose	田間調查 Field	室內調查 Greenhouse
	Pct.	Pct.	Pct.*
Spergon	0.0	39	60.00
	0.2	79	89.95
	0.4	82	84.95
	0.8	90	93.30
Agrosan GN	0.0	52	60,00
	0.2	67	88.30
	0.4	67	73.30
	0.8	83	93.30
Arasan SF	0.0	42	60.00
	0.1	39	68.30
	0.2	55	76.65
	0.4	59	84.95
Phygon XL	0.0	43	60.00
	0.2	35	71.65
	0.4	33	68.30
	0.8	35	80.00
Fernide	0.0	42	60.00
	0.15	51	59.95
	0.3	60	66.60
	0.6	40	70.00
Phygon	0.0	40	60.00
	0.1	35	46.60
	0.2	42	61.65
	0.4	36	73.30
New Improved Ceresan	0.0	38	60.00
	0.2	67	83.00
	0.4	13	0.45
	0.8	5	0.00

* 兩重複之平均數

* Averages for 2 replieates of 30 seeds per treatment

據表(一)所示，就藥劑之種類而論，在溫室環境下，盆栽試驗結果，則以 Spergon及 Agrosan GN 兩處理之效果最著，其他各處理間之發芽情形，亦較無理者處爲優，不過差其異之程度，不若上述兩者懸殊之甚耳。在田間情形，仍以 Spergon 及 Agrosan GN兩處理之效果顯著，尤以前者之發芽情形，在任一用量標準，均較無處理者超出一倍以上。

綜觀室內及田間之結果，大致均甚吻合， New Improved Ceresan 在任何環境下，凡其用量超過 0.2 %時，因藥害關係，使發芽率減低，或不能發芽。藥害程度，隨藥量增高而益甚。 Fernide, Phygon 及 Phygon XL 之效果，就本試驗用量範圍內，似無特殊優點，該處理間，凡藥量增高時，其發芽率亦有增高之趨勢，足見各處理間之藥劑用量，仍未達其適當標準。玆將盆栽試驗結果，加以分析，藉以檢討各種藥劑間之差異。

表(二) 變方分析表

Table 2. Analysis of Variance

變異原因 Variation	自由度 D. f.	平方和 Sum of Square	均方 Mean Square	F 值 F-Value	5%F	1%
重複 Replication	1	189.8255				
處理 Treatment	20	3501.0300	175.05	3.227**	2.120	2.940
機差 Error	20	1084.7750	54.2388			
總計 Total	41	4775.6265				

P=1%時之差異顯著標準值爲4.4

Highly significant, at 0.01 level, value is 4.4

P=5%時之差異顯著標準值爲2.9

Significant, at 0.05 level, value is 2.9

表(三) 藥劑種類與種子發芽率之差異比較

Table 3. Effect of seed protectants on total emergence of peanut in compost, infested with *S. rolfsii*

藥劑種類 Chemicals	發芽率(%) Percentage of seed germination					
Spergon	90.2					
Agrosan GN	88.1	2.1				
Arasan SF	77.5	12.7**	10.6**			
Phygon XL	73.7	16.5**	14.4**	3.8*		
Fernide	65.8	24.4**	22.3**	11.7**	7.9**	
Phygon	61.0	29.2**	27.1**	16.5**	12.7**	4.8**

據表(三)可知，各藥劑處理均有增進種子發芽之顯著效果，其中以 Spergon 爲最優 Agrosan GN 次之， Arasan SF, Phygon XL, Fernide 及 Phygon 等又次之。在實際上之應用，當以前列兩種藥劑最爲可取，玆擇最有效之藥劑三種，並入加 New Improved Ceresan 0.2% 一種，分析比較

各藥劑用量間之差異。

表(四) 藥劑用量與種子發芽之差異比較

Different dosages of treatment on the total emergence of seedlings under greenhouse condition

處理 Treatment	發芽率(%) Percentage of seed Germination							
Agrosan GN 0.8%	96.5							
Spergon 0.8%	93.7	2.8						
Spergon 0.2%	91.1	5.4	2.6					
Agrosan GN 0.2%	88.9	7.6*	4.8	2.2				
Arasan SF 0.4%	86.0	10.5*	7.7*	5.1	2.9			
Spergon 0.4%	85.0	11.5*	8.7*	6.1	3.9	1.0		
New Improved Ceresan0.2%	83.3	13.5**	10.4*	7.8*	5.7	2.7	1.7	
接種無處理 Non treated (CK)	60.0	35.5**	33.7**	31.1**	28.9**	26.0**	25.0**	23.3**

P=1%時之差異顯著標準值爲 12.8

Highly significant, at 0.01 level is 12.8

P=5%時之差異顯著標準值爲 7.0

Significant, at 0.05 level is 7.0

表三及表四，1%時之差異顯著標準值以**示之；5%時之差異顯著標準值以*示之

In table 3. and 4. figures significant at 1% level are marked with a double asterisk, those significant at the 5% level with a single asterisk.

據表(四)所列之任一藥劑用量，較之無處理者，均有極顯著之差異。Agrosan GN 0.8%與Spergon 0.8%兩者並無顯著差別，Spergon 0.2%與0.4之處理，在室內環境下，顯有差異，但核與田間情形，頗有出入，蓋本初步試驗結果，尙未達完滿程度，此點仍待進一步之研究，New Improved Ceresan 0.2%之效果，雖不若前者兩種，惟與無處理者比較，仍有極顯著之效果。

結　　論

在染有菌核病菌之土中，落花生種子因處理與無處理間之差異，極其顯著，本試驗所用之七種種子保護劑，除 New Improved Ceresan 因用量較多，而顯有藥害者外，大體言之，全有防病效果，其中以 Spergon 0.8% 及 Agrosan GN 0.8% 尤爲卓著，其他各處理效果之大小，乃程度上之差別，Arasan SF. Phygon XL, Fernide 及 Phygon 之效果，雖不如 Spergon 及 Agrosan GN，但若以田間及室內之結果，兩相對照，可知凡藥劑之用量增高時，其發芽率亦有漸次增高之趨勢。反之 New Improved Ceresan 處理之種子，其發芽率，則因藥量增多而漸次減低，其用量爲 0.2% 時，當已達其最高限度矣。

INVESTIGATIONS ON SEED TREATMENT OF PEANUT FOR CONTROL OF SCLEROTIAL WILT

C. H. Hung

Summary

The peanut wilt caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc was widely distributed over the peanut growing regions throughout this Island. Approximately 9-15% of the plant wilted in the field during July to September yearly. In order to improve the seedling emergance an effort was made, to find some dependable seed protectants which could be recommended for use with this crop. This paper presents the preliminary results on the effectiveness of severals seed protectants on the seedling emergance of peanut in compost, infested with *S. rolfsii*, in Taipei, Taiwan.

From the results of seed germination obtanied in greenhouse and field trials it was concluded that majority of fungicides used in this experiment were proved to be of some value and may be expected to improve the stands after treatment. Of the materials used, Spergon at 0.8 per cent and Agrosan GN at 0.8 per cent dosages by weight of seed showed the most promice while Arasan SF at 0.4 per cent the next.

The effect of Phygon. XL, Fernide and Phygon at all dosages were not so significant in the greenhouse trial as compared with the field trial but in the condition of the former the percentage of seed germination tends to increase toward the higher dosage.

New Improved Ceresan retarded seed germination when its dosage is over 0.2 per cent but the percentage of seed germination tends to increase as its dosage decreased. Then in conclusion New Improved Ceresan would have its fungicidal value for this crop if lower dosage was recommended.

Literature Cited

1. Allison, J. L. and J. H. Torrie. 1944. Effect of several seed protectants on germination and stands of various forage legumes. Phytopath. **34**:799-804

2. Chilton S. J. P. and Garber R. J. 1941. Effect of seed treatment on stands of some forage legumes. Jour. Amer. Soc. Agron. **33**:75-83.

3. Gerdemann J. W. 1950. Effect of seed treatment on forage legumes in wet and dry soil. Phytopth. **41**:610-614.

4. Kreitlow, K. W., R. J. Garber, and R. R. Robinson. 1950. Investigations on seed treatment of alfalfa, red clover, and Sudan grass for control of damping-off. Phytopath. **40**:883-898.

5. Reports on Progresses of Various Fields of Agriculture and Forestry in Taiwan in 1952. Taiwan Agric. and Forestry Vol. VI. No. 11 pp. 1-5. 1952

6. Vlitos A. J. and D. A. Preston. 1949. Seed treatment of field legumes. Phytopath. **39**:706-714.

豆潛蠅防治試驗報告

（第一報）

陳　貴　華

一、緒　　言

豆潛蠅 Agromyza phaseoli Coquillett 爲近年來在臺灣南部最引人注目的豆類重要害蟲，吾人在12月至2月栽植豆類蔬菜時，當出苗不久，苗高在2—3寸內外之敏豆（四季豆）Phaseolus vulgaris, L. 豇豆 Vigna sinensis Savi. et Hasskarl. 等均被該蟲爲害而枯死。豆潛蠅Agromyza phaseoli Coquillett 在本省蔬菜害蟲中尚無詳細的記載，乃因過去之發生未臻嚴重，不引人注意，故其名稱、生活史、防治法等均無法得悉。然該蟲自民國35年以來，年年增加其發生爲害之嚴重性，迄至民國38年以後，已成爲豆類蔬菜栽植上之一大敵害矣。

筆者爲欲探究其防治法，於民國39年在本分所施行藥劑防治試驗及野外周年發生情況調查等，得有少許結果，爰報告如下。

本試驗由總所應用動物系技正陶家駒先生及本系主任孫守恭先生指導下進行，文成之後，並蒙孫主任修正，又試驗時得本系李錫山先生協助，均此深謝。

二、形態及經過習性

形態及經過習性至今尚未作詳細的調查，但由觀察所得，大概如下：

成蟲爲黑金色之小蠅，體長 2～2.2mm, 翅開張 4～4.2mm, 日中常靜止於豆心葉部或葉裏，但稍有動搖時即敏快的飛走，飛距不遠，飛狀似跳，成蟲產卵於初出土之豆莖葉組織內，孵化後即鑽莖內部，由莖基部爲害至心梢部或由心梢部向下爲害至莖基部等，依其產卵之位置而異，其爲害之狀，初期豆莖發生白線2～3條，後經7日至10日，爲害徵象逐漸顯明，致使豆莖裂開或斷折而枯死，幼蟲幼齡期爲乳白色，老熟幼蟲之體長 2.8～3.0mm. 內外，化蛹於莖內，蛹爲黃褐色，兩端稍細形成橢圓形，體長2.2～2.4mm,體寬1.0～1.2mm內外，每被害株內有10～40內外之蟲數，敏豆 Phaseolus vulgaris, L. 被害最烈，其次爲豇豆 Vigna sinensis Savi. et Hasskarl, 綠豆 Phaseolus radiatus L. var. typicus Prain., 大豆（青皮豆） Glycine max(L.)Merr. 田菁Sesbania sesban,(L.)Merr.等。

三、第一次防治試驗

本試驗於民國39年1月至5月舉行，第一次試驗所用之材料爲在來種蔓性敏豆，應用藥劑有 DDT 50%可濕性水溶液劑1/400倍， BHC r 6.5%可濕性水溶液劑1/500倍，硫酸烟精（以後稱 N. S.）1/500倍，及對照等4組，又前二者藥劑均加用展着劑中性肥皂1/2000，N.S.加用魚油肥皂1/500，每組再分3、5、7日之3個施藥期，爲4×3裂區試驗，重複4次，每小區面積0.036公畝，行距、株距各一臺尺，每小區共植28株，管理同一般農家，敏豆出苗3日後開始噴藥，至開花爲止，所得結果如下。

1. 生育調查：在敏豆生育期間每隔 10 日調査一次，至開花停止共調査五次，所得結果如表一。

表中所列，僅爲藥劑間之生育比較，對照區內之敏豆，至第三次調查，業已全部枯死。

表一：敏豆生育調查（第五次，民國39年3月14日）

a. 藥劑間株高差異比較表

處　　　　理	平　均　株　高	差　　　　異	
BHC 1/500	cm. 91.17		
N，S 1/500	73.50	17.67※	
DDT 1/400	72.67	18.50※	0.83

差異顯著標準

5%平準=14.22

1%平準=19.20

b. 噴藥日數間株高差異比較表

處　　　　理	平　均　株　高	差　　　　異	
3　日	cm. 86.96		
5　日	86.58	0.38	
7　日	64.83	22.13※※	21.75※※

差異顯著標準

5%平準=14.22

1%平準=19.20

c. 藥劑間葉數差異比較表

處　　　　理	平　均　葉　數	差　　　　異	
BHC 1/500	個 17.42		
N，S 1/500	14.25	3.17※	
DDT 1/400	13.75	3.67※	0.50

差異顯著標準

5%平準=3.04

1%平準=4.10

d. 噴藥日數間葉數差異比較表

處　　　　理	平　均　葉　數	差　　　　異	
3　日	個 18.17		
5　日	15.42	2.75	
7　日	11.83	6.34※※	3.59※

5%平準=3.04

1%平準=4.10

說 明

表一a：藥劑間株高差異比較之結果，BHC 處理區之生育最優，其次爲 N.S, DDT，其各處理間之差數爲 BHC與 N.S 及 DDT 間之差數均大於5%小於1%之平準，差異顯著，N.S 與 DDT 間之差異不顯著。

表一b：噴藥日數間株高差異比較，爲3日噴藥一次區占先，其次爲5日，7日之順序，卽3日與7日之差數大於1%之平準，5日與7日間亦同，差異極爲顯著，3日與5日間之生育差異不顯著。

表一c：藥劑間葉數差異比較，結果同於表一a, BHC 與 N.S 及 DDT 間之差數大於5%小於1%爲顯著，NS 與 DDT 間之差異不顯著。

表一c：噴藥日數間葉數差異比較，結果同於表一 b, 卽3日與5日區間之差異不顯著，3日與7日間之差數大於1%平準，極爲顯著，5日與7日區間之差數，大於5%，小於1%之平準，差異顯著。

2. 防治效果：

(1) 處理間防治效比較果，三種藥劑間之藥效調查爲每7日舉行一次，記錄其爲害枯死株數，結果如表二。

表二：三種藥劑間之防治效果

處理		調查株數	枯死株數	對照區枯死株數	防治效果
BHC $^1/_{500}$	3 日	20	0	20	% 100.00
	5 〃	〃	0	〃	100.00
	7 〃	〃	0	〃	100.00
DDT $^1/_{400}$	3 日	20	0	20	100.00
	5 〃	〃	1	〃	95.00
	7 〃	〃	9	〃	55.00
N. S $^1/_{500}$	3 日	20	0	20	100.00
	5 〃	〃	0	〃	100.00
	7 〃	〃	5	〃	75,00

由表二知 BHC$^1/_{500}$各噴藥期均能完全防治，N.S$^1/_{500}$在3，5日施藥時其防治效力亦達100%，但至7日噴藥一決時只有75%之效果，又 DDT $^1/_{400}$ 之藥效較其他二種爲低，在3日噴藥一次時能完全防治外，5日區95%，7日區僅有55%之防治效力，其爲害枯死率達有半數之譜。

(2) 處理間爲害程度比較：爲明瞭各種藥劑間之藥效期與其爲害程度之相關，自開始噴藥後每7日調查其爲害進度象徵，用4個等級表示其爲害程度，卽分

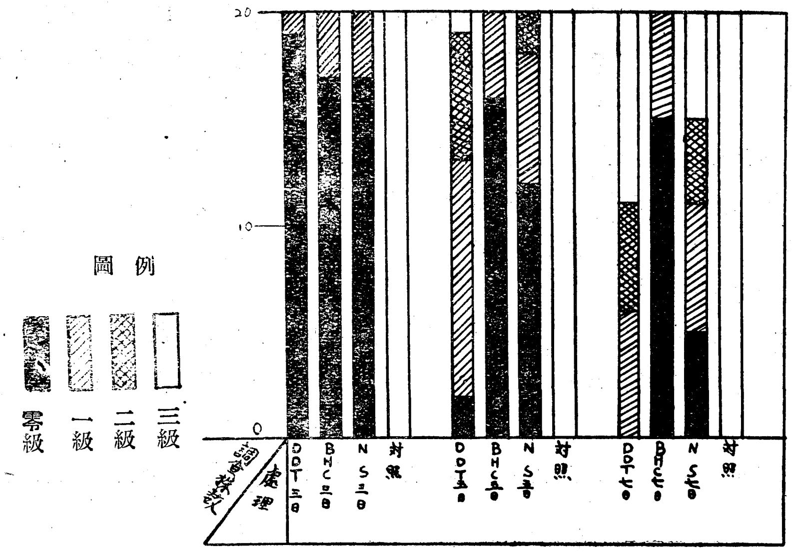
0級：健全無被害。

1級：敏豆子葉基部被害而裂開。

2級：敏豆莖幹被害裂開嚴重，影響生育。

3級：枯死，調查結果：

圖一　藥効期與爲害程度之相關



由圖知，藥效期之長久與爲害程度有密接的關係，即藥效期間久防治效力乃强，而能使豆潛蠅無法侵害，或其爲害程度無法進展，藥效期間之短者不但易使其侵害，且其爲害程度有逐漸加重之勢，因之三種藥劑處理間之爲害程度亦相差甚距，即在3日噴藥一次區中以DDT最優，BHC與N.S.相同居次，但至5日噴藥一次時 DDT 之效能低下甚多，即0級只有2株，1級 11 株，2 級 6 株，3級 1 株，由百分率表示其防治效果雖有95%，實則已失去完全防治之效能，BHC 五日區之藥效較其3日區稍差，0級16株，1級4株，N.S 0級12，1級6，2級2，故在5日噴藥一次時 BHC 最優，又7日噴藥一次間之藥效亦爲 BHC 占先，其爲害程度0級15，1級5，N.S 0級5，1級6，2級4，3級5，DDT 較5日區更低，0級爲零，1級6，2級 5，3 級9，各處理間之對照均全部被害死亡。以上三種藥劑對於防治豆潛蠅而言，BHC 之防治效力最强，且其殘效 (Residue effect.) 期亦久，其次爲 N.S、DDT 之效力最低。

(3)　產量調查：藥效之强與產量有密接的關係，若在敏豆幼苗期可完全保護，得有健全的生育，則其產量亦能得到吾人滿意之目標，若放任而不噴藥或所用之藥劑無防治效能時，結果勞而無收，或產量減低損失必大，產量調查結果如表三。

表三：產量比較表

a. 藥劑間平均產量比較表

處　　　理	一公畝平均產量	產　量　差　異
BHC $^1/_{500}$	公斤 98.3	
N，S $^1/_{500}$	80.26	18.04※
DDT $^1/_{400}$	74.60	23.70※※　5.66

差異顯著標準

5%平準=17.34

1%平準=23.41

b. 噴藥日數間平均產量比較

處理		一公畝平均產量	產量差異	
		公斤		
3	日	94.36		
5	日	79.33	15.03	
7	日	67.98	26.38※※	11.35

差異顯著標準

5%平準=17.34

1%平準=23.41

藥劑間產量差異比較之結果，同其生育及防治效果相符合，即 BHC 1/500 與 N.S 間之差數大於5%小於1%之平準爲顯著，又 BHC 與 DDT 間之差數大於1%極爲顯著，N.S 與 DDT 間差異不顯著。

噴藥日數間爲 3 日噴藥一次區最佳，其差異爲 3日與7日區間之差數大於1%平準，極爲顯著，3日與5日及5日與7日間之差異均不顯著。

故由此次試驗結果中，吾人應採用 BHC 在3日噴藥一次爲優，但在實用上每3日施藥一次，經濟及勞力上俱有困難，故用 BHC 7日噴藥一次爲理想。

四、第二次防治試驗

第二次防治試驗之目的，在求容易得手，有效而經濟的藥劑，材料仍爲在來種蔓性敏豆，藥劑爲 DDT 及 BHC 之各種形態，分2種濃度，2個噴藥日期試驗之。

DDT 可濕性粉液劑在第一次試驗時，其防治效力雖不理想，但 DDT 各形藥劑在臺灣現已有大量的製造，又 BHC 現在臺灣碱業公司亦有出品，其效果筆者應用防治黃條葉蚤結果較日本三井製品者爲優，但至今可濕性粉劑及乳劑尚未商品化的出產，但將來必能大量的製出，故本次所應用之藥劑均以本省有出品者，或將能出品者爲原則。

第二次試驗於民國41年 1 月開始，1月15日播種，出土後3日開始施藥，至開花停止噴藥，噴藥期分7日噴藥一次者及14日噴藥一次者等二種。每小區面積 0,045公畝，每一處理四重複，供試藥劑之種類及濃度列記如下。

藥劑種類	濃度		出品工廠
1. DDT10%粉劑	每公畝	0.2公斤	臺灣農業化學工廠
2. DDT10%粉劑	〃	0.4公斤	〃
3. DDT 5 %粉劑	每公畝	0.2公斤	〃
4. DDT 5 %粉劑	〃	0.4公斤	〃

5. BHCr0.5%粉劑	每公畝 0.2公斤	臺碱公司
6. 〃	〃 0.4公斤	〃
7. DDT乳劑25%	1/250	臺灣農業化學工廠
8. 〃	1/500	〃
9. DDT可濕性50%粉劑加用中性肥皂1/2000	1/250	新竹鍊油工廠
10. 〃	1/500	〃
11. BHC乳劑r10%	1/800	日本三井工廠
12. 〃	1/1500	〃
13. BHC可濕性r6.5%粉劑加用中性肥皂1/2000	1/800	英國卜內門公司
14. 〃	1/1500	〃
15. 對 照		

註：粉劑使用前均加用細土每公畝0.2公斤。

1. 防治效果：敏豆生育期中每7日調查一次各處理間之爲害枯死株數，結果如表四。

表四：防 治 効 果

a. 7日噴藥一次區藥効

處 理	調查株數	健全株數	爲害枯死株數	防治效果
DDT 5%粉劑每公畝0.2公斤	20	10	10	% 50.00
〃 0.4〃	20	12	8	60.00
DDT10%粉劑每公畝0.2〃	20	16	4	80.00
〃 0.4〃	20	17	3	85.00
BHCr0.5%粉劑每公畝0.2〃	20	16	4	80.00
〃 0.4〃	20	15	5	75.00
DDT可濕性粉劑50% 1/250	20	14	6	70.00
〃 1/500	20	12	8	60.00
DDT25%乳劑 1/250	20	20	0	100.00
〃 1/500	20	20	0	100.00
BHCr6.5%可濕性粉劑1/800	20	13	7	65.00
〃 1/1500	20	9	11	45.00
BHCr10%乳劑 1/800	20	20	0	100.00
〃 1/1500	20	20	0	100.00
對 照	20	0	20	0.0

b. 14日區防治效果

處 理	調查株數	健全株數	爲害枯死株數	防治效果
DDT5%粉劑每公畝0.2公斤	20	10	10	% 50.00

DDT5%粉劑每公畝0.4公斤	20	10	10	50.00
DDT10%粉劑每公畝0.2〃	20	6	14	30.00
〃 0.4〃	20	9	11	45.00
BHCr0.5%粉劑每公畝0.2〃	20	4	16	20.00
〃 0.4〃	20	18	2	90.00
DDT可濕性50%粉劑1/250	20	12	8	60.00
〃 1/500	20	5	15	25.00
DDT乳劑25%1/250	20	20	0	100.00
〃 1/500	20	20	0	100.00
BHCr6.5粉劑可濕性1/800	20	6	14	30.00
〃 1/1500	20	3	17	15.00
BHCr10%乳劑 1/800	20	19	1	95.00
〃 1/1500	20	18	2	90.00
對 照	20	0	20	0.00

a. 表爲7日噴藥一次區各處理間之防治效果，依表而知，各種藥劑中均爲二種乳劑最優，其次爲 DDT 10%粉劑及 BHC 粉劑等，其他二種可濕性粉液劑均未臻理想， DDT 可濕性粉液劑其濃度雖提高至1/250，但其防治效果仍與第一次相同， BHC 可濕性粉液劑因其濃度降低至1/800及1/1500故其效果在各處理中爲最弱。

b. 表14日區之防治效果亦爲二種乳劑最優，尤其 DDT 乳劑在二種濃度及2個噴藥期下仍能完全防治，BHC 乳劑稍差，1/800爲95%1/1500爲90%，BHC 粉劑0.4公斤亦爲90%，其他各處理間之防治效果均較7日區爲差，且粉劑之應用因面積小，用撒粉器藥劑極容易飛散至四圍，故利用四號空鑵，双面透通，而一面之底以重折之紗布縛緊，以手搖之撒下，故撒布未能均勻，若大面積栽植，使用撒粉器必有希望。

2. 產量　產量調查分析之結果如表五：

表五 a. 7 日噴藥一次區產量比較表

處理	每公畝平均產量	差												異
BHC乳劑 1/1500	公斤 83.34													
〃 1/800	53.33	30.01**												
DDT乳劑 1/250	51.68	31.66**	1.65											
DDT10%粉劑0.4公斤	51.65	31.69**	1.68	0,03										
〃 0.2公斤	50.43	32.91**	2.90	1.25	1.22									
BHCr0.5%粉劑0.2公斤	49.15	34.19**	4.18	2.53	2.50	1.28								
〃 0.4公斤	45.43	37.91**	7.9 **	6.25*	6.22*	5.00	3.72							
DDT可濕性 1/500	43.30	40.04**	10.03**	8.38**	8.35**	7.13**	5.85*	2.13						
DDT5%粉劑0.2公斤	37.50	45.84**	15.83**	14.18**	14.15**	12.93**	11.65**	7.93**	6.0 *					
DDT乳劑 1/500	37.10	46.21**	16.23**	14.58**	14.55**	13.33**	12.05**	8.33**	6.2 *	0.4				
DDT5%粉劑0.4公斤	36.65	46.69**	16.68**	15.03**	15.00**	13.78**	12.50**	8.78**	6.65*	0.85	0.45			
DDT可濕性 1/250	36.65	46.69**	16.68**	15.03**	15.00**	13.78**	12.50**	8.78**	6.65**	0.85	0.45	0		
BHC可濕性 1/800	35.00	48.34**	18.33**	16.68**	16.65**	15.43**	14.15**	10.43**	8.3 **	2.5	2.1	1.65	1.65	
〃 1/1500	32.93	50.41**	20.40**	18.75**	18.72**	17.50**	16.22**	12.50**	10.37**	4.57	4.17	3.72	3.72	2.07

差異顯著標準

5%平準=5.23

1%平準=7.00

表五 b. 14 日噴藥一次區產量比較表

處理	每公畝平均產量	差												異
DDT25%乳劑 1/250	公斤 75													
〃 1/500	58.33	16.67												
BHCr10%乳劑 1/1500	55.83	19.17	2.5											
〃 1/800	55.43	19.57	2.9	0.4										
BHCr0.5%粉劑0.4公斤	54.18	20.82	4.15	1.65	1.25									
DDT5%粉劑0.4公斤	43.30	31.70**	15.03	12.53	12.13	10.88								
DDT可濕性 1/250	36.28	38.77**	22.10	19.50	19.20	17.95	7.07							
DDT5%粉劑0.2公斤	33.35	41.65**	24.98*	22.48	20.08	20.83	9.95	2.88						
DDT10%粉劑0.4公斤	27.30	47.70**	31.08**	28.53*	28.13*	26.88*	16.0	8.93	6.05					
BHC可濕性 1/800	27.10	47.90**	31.23**	28.73*	28.33*	27.08*	16.20	9.13	6.25	0.2				
DDT可濕性 1/500	22.50	52.50**	35.83**	33.33**	32.93**	31.68**	20.8	13.73	10.85	4.8	4.6			
DDT10%粉劑0.2公斤	22.08	52.92**	36.25**	33.75**	33.35**	32.10**	21.22	14.15	11.27	5.22	5.02	0.42		
BHC可濕性 1/1500	14.18	60.82**	44.15**	41.65**	41.25**	40.00**	29.12*	22.05	19.17	13.12	12,92	8.32	7.9	
BHCr0.5%粉劑0.2公斤	10.42	64.58**	47.91**	45.41**	45.01**	43.76**	32.88**	25.81*	22.93*	16.88	16.68	12.08	11.62	3.76

差異顯著標準

5%平準=22.64

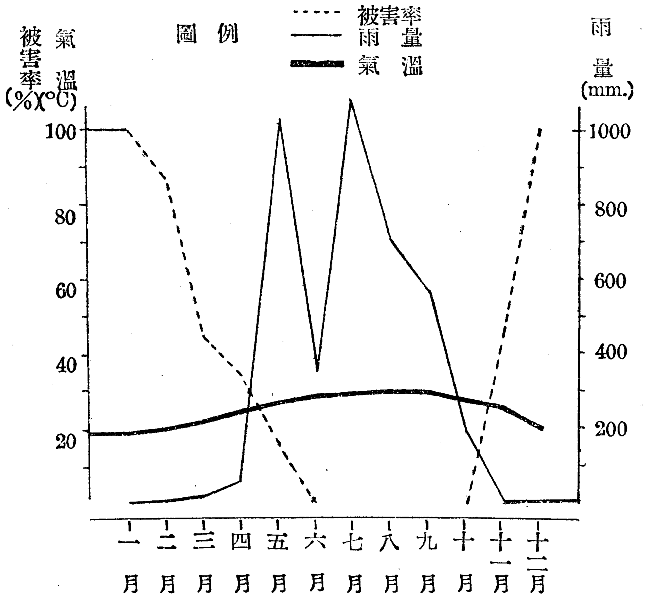
1%平準=30.28

各藥劑間之產量，7日噴藥一次區以 BHC 乳劑$^{1}/_{1500}$最高，其差異與各處理間比較，均極爲顯著，又14日噴藥一次區以DDT乳劑$^{1}/_{250}$最優，詳細如表五 a, b, 又各處理間之產量與其防治效果有時呈相反之結果，其原因爲同區內之敏豆被害而枯死後所存之敏豆生育特佳，故其產量用平均計算時勢必有高出之情況。

五、豆潛蠅周年發生消長與氣象的關係

爲明瞭豆潛蠅周年在野外之發生情況，於民國39年 2 月起每月播種在來種敏豆二次，每10日調查其爲害枯死株一次，又所有之氣象記錄爲本分所氣象觀測所所得者，結果如圖二。

豆潛蠅周年發生與氣象的關係



豆潛蠅在12月及1月發生最多，所植之敏豆全部被害而死，其次爲 2 月爲害達87%，3月起漸少，月至10月全無發生，11月起開始出現，其發生消長之曲線，與氣象相反（見圖2）即平均氣溫高至29°C以上時無見其發生，又降雨量自5月起高至1000m.m以上8月後漸次減少，依民國39年調查結果而言，在高溫多雨時不適其生活，此乃初步調查結果，詳細及不同環境下之發生情況等，尚在繼續調查中。

六、結　　論

1. 豆潛蠅爲臺灣豆類蔬菜之一大害蟲，專爲害敏豆，*Phaseolus vulgaris.* L. 豇豆，*Vigna-sinensis* Savi. et Hasskarl 綠豆，*Phaseolus radiatus*.(L.)var. *typicus* Prain. 青皮豆，*Glycine max* (L.) Merr. 等之豆科蔬菜，自民國38年（1949）以來鳳山一帶該蟲發生逐漸嚴重，致豆類在12月至2月間不能栽植，影響豆科蔬菜之增產極大。

2. 豆潛蠅爲金黑色小蠅，成蟲體長2～2.2mm.，翅開張4～4.2mm.，產卵於豆之嫩莖或叶表面組織內，幼蟲體長2.8～3.0mm. 內外，孵化後鑽莖內，致使豆莖裂開，斷折而枯死。

3. 民國39年（1950）1月在本分所施行第一次防治試驗，結果BHCr 65%可濕性水溶液劑$^{1}/_{500}$加展

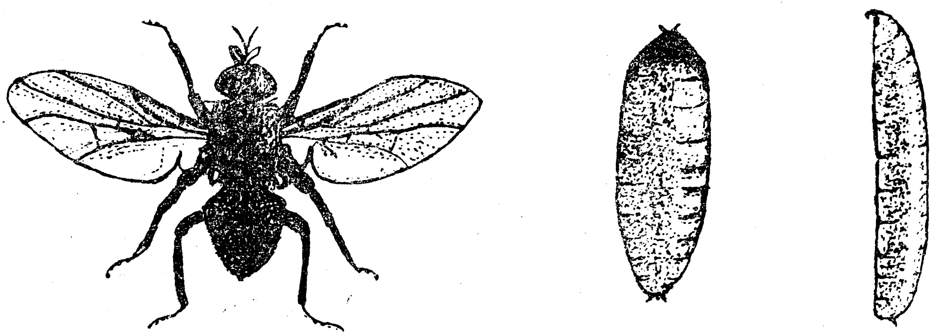
着劑中性肥皂$^1/_{2000}$，自敏豆出土後每隔 3. 5. 7. 日之噴藥期下能完全防治，硫酸烟精 Nicotine sulfate. $^1/_{500}$在3日或5日撒佈一次亦能完全防治，但至 7 日噴藥一次時其防治效力低至75%，DDT50%可濕性粉液劑$^1/_{400}$加中性肥皂$^1/_{2000}$3 日噴藥一次其效果極優，但至 5 日噴藥一次時其效果雖有95%，而詳細調查其爲害象徵時發見全有被害，7 日噴藥一次其藥效僅有55%，已失防治之効能，對照無噴藥區自敏豆出土至30日間全部被害而枯死。

4. 民國41年（1951）1月作第二次試驗，由DDT、BHC之各形態中探出乳劑之奇效，即25%DDT乳劑（臺灣農業化學工廠出品）$^1/_{250}$及$^1/_{500}$，BHC 乳劑 10%（日本三井出品）$^1/_{800}$，$^1/_{1500}$之各二種濃度在7日、14日之噴藥期下均收到圓滿效果，尤其DDT乳劑二種濃度，二個噴藥期不但能完全防治，且其產量亦高，BHC乳劑較DDT乳劑稍遜，2種濃度在 7 日噴藥一次時能完全防治，但至14日噴藥一次時$^1/_{800}$防效95%，$^1/_{1500}$90%，其他可濕性劑及粉劑在本次試驗中，其效果均不見佳。

5. 豆潛蠅於12月至1月發生最多，其次2月，3月後氣溫及雨量漸高發生從減。自6月至10月均無見其發生，依本年調査結果而言，高溫多雨之環境下不適其生活，但尚需要繼續觀察及同時調査不同環境下之發生情況等以斷定之。

豆 潛 蠅 形 態

成 虫　　蛹　　幼 虫



A PRELIMINARY REPORT ON THE CONTROL OF STEM-MINER OF LEGUMES

(Agromyza phaseoli Copuillett)

Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station

K. H. Chen

SUMMARY

1. Agromyza phaseoli Coq., the stem-miner of Legumes, is a new pest of Legumes found in Taiwan since 1949. It causes great damage to Kideny bean (Phaseolus Vulgaris L.) and Asparagus bean (Vigna sinensis Savi. et Hasskarl). Soy bean (Glycine max(L.)Merr.) and Green bean (Phaseolus radiatus L.) var. typicus Prain) are to be infested also. The cultivation of the former two beans will meet a constant failure between December and February in South Taiwan.

2. Agromyza phaseoli Coq. is a minute fly, metallic black in color. Adult 2-2.2mm in length, with 4-4.2mm wing extension. Larvae 2.8-3.0mm long. The fly lays its eggs under the epidermis of succulent stem and enter into its host tissue after hatching, then living within till emergence. In this way it causes the plant dead.

3. The first control experiment was carried on in the January of 1950, with r6.5% BHC wettable powder, 50% DDT wettable powder and nicotine sulfate. r6.5% BHC, 1-500 water suspension plus 1-2000 neutral soap gave complete control at 3, 5, or 7 days intervals of application; nicotine sulfate 1-500 water solution gave complete control at 3 or 5 days intervals of application; 50% DDT 1-400 water suspension plus 1-2000 neutral soap showed good result only when sprayed at 3 days interval. All the plants were dead in check plots 30 days after germination.

4. The second control experiment was held in January 1951 with emulsified DDT and BHC. 25% DDT emulsion 1-250 and 1-500, and 10% BHC emulsion 1-800 and 1-1500, both gave excellent control when sprayed weekly or biweekly. Yields increased in the DDT treated plots.

5. The flis occur abundently in December and January in south Taiwan. From March on it decreases gradually and almost disappears from June to October. According to my primary observation, high temperature and abundant rainfall limited its occurrence.

生長素對木瓜無籽試驗報告

黃　啓　章

一、緒　　言

在1936年以前，欲得無種子之果實，除選擇變異芽條及特殊品種外，即爲應用花粉浸出液，塗佈柱頭，刺激子房，以誘致單爲結果。及1936年 F. G. Gustafson 氏方始應用化學藥劑，處理於茄子，辣椒及南瓜等作物之花朵上，得到無籽之果實，爲本方面應用化學藥劑，誘致結果之首次記錄。

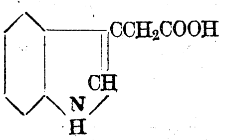
據報告，應用生長素處理，以得無籽果實（指食用果實），曾獲成功者有西瓜、草莓、辣椒、茄子、胡瓜、南瓜及番茄等（西瓜、胡瓜及辣椒處理後結果率均低）。不能成功者有苹果、櫻桃、棗、葡萄（有核種），桃、李、梨、萊豆，blackberry, blueberry, dewberry, raspberry及Cantaloupe等。

至於無種子木瓜之獲得，由於應用化學藥劑處理，據查文献及參閱熱帶及亞熱帶農事試驗研究機關之報告，尚未述及。是將本試驗之過程及成績記錄，繕陳求教。

二、試驗材料與方法

I. Indoleacetic acid 處理：

1. 供試植株——墨西哥二號木瓜20株，二年生（1949年3月種植），各株發育優良而均勻。
2. 試驗時期及地點——1950年8及9月處理，1951年3至6月收穫。試驗地點爲臺北農業試驗所。
3. 應用藥劑——Indole-3-acetic acid，化學構造式：



4. 組別及處理方法——下述各處理組別(1)—(5)，各爲20花，平均分配於各株上，即每株5花，含有各處理（及對照），各花着生之位置相近，組別及處理如次：

(1)不處理對照。

(2)截斷花柱後包紙。即截斷花柱之半，後包以透明紙並於10日後去之。

(3)Indoleacetic acid 與蒸餾水配成溶液0.1%濃度，於花朵開放之前日，以毛筆醮本液于雌花之柱頭上，塗濕全柱頭爲止，包紙同上。

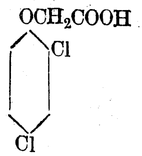
(4)上述生長素配成0.02%濃度，處理法同上。

(5)上述生長素配成0.01%濃度，處理法同上。

II. 2,4-Dichloro-phenoxy acetic acid 處理：

供試之植株同上，處理時期爲1951年7月中下旬，收穫時期爲1952年2及3月，濃度同上，亦爲0.1

%，0.02%及0.01%，處理之花數各爲10，處理法同上，另以不處理爲對照。藥劑之構造式如次：



三、試 驗 結 果

試驗成績之記錄，因數字多，置列於後；茲先綜述其結果於前。

I. 應用 Indoleacetic acid 結果之綜述：

應用本生長素塗抹於行將開放之木瓜花朶柱頭上，可以得到無籽果實，其濃度以0.02%爲最適宜。各濃度處理之結果與對照果實相較綜述如次。

(一)濃度0.02%處理，所得果實，外形完整，果頂稍微凹入，其平均果重與對照果實比較，爲1165.76g.比1188.53g.，卽98.25：100.00.結果率爲85.0%，與對照組同。

果之大小（卽橫徑）與對照果實比較，爲13.10cm比13.19cm,卽99.30：100.00。

果之高度（卽縱徑）與對照果實比較，爲 15.14cm 比19·31cm, 卽78.40：100.00。（對照果測至果頂突出之部）。

果實發育經過日數，與對照果實比較，爲232.23日比224.76日，卽104.70：100.00。

果內發育完全之種子數目，與對照果實比較，爲0比683.35。

果肉內所含成分，與對照果實比較，由新鮮物(On fresh base)直接計算之結果，水份之比較爲89.64%：91.49%，糖份之比爲7.54%：6.58%，粗蛋白質之比爲0.58%：0.49%，乾物率之比爲10.36%：8.51%。

(二)濃度0.1%處理，所得之果實，亦無種子，惟果實之發育不良，所得之7果中，除2果之果形較整，果重較重(692g.與913g.)外，其餘之果均小，輕而呈扁形，果頂陷入較深，有2果之內近頂之部有褐色硬質斑塊，乃濃度過濃之傷害。

(三)濃度 0.01 %處理，亦可得無種子果實，果形完整，果頂陷入之部甚淺，缺點爲果量僅及0.02%處理果實之71.00%，爲對照果實之61.41%。有濃度過稀之嫌。

(四)截斷花柱處理，利用切傷部本身之 wound hormone, 惟僅得3果，不含種子，果甚小，平均果重僅100.30g.

II. 應用2,4-D結果之綜述：

應用2,4-D塗抹柱頭，3種濃度與上述同。可得無籽果實，結果率爲100.0%，果實之外形正常，頂部不下陷，惟果之重量，僅及對照果實之$\frac{3}{10}$强 (338.5—351.9g. ：1252.2g.)，果之大小爲對照果實之$\frac{8}{10}$强(8.15—8.30cm：12.08cm)，果之縱徑爲對照果實之$\frac{6}{10}$强 (13.38—14.09cm：19.34cm)，果實成熟經過日數比對照果實所需日數多1至2日。3種濃度對果實發育之影響，並無明顯之分別。

III. Indoleacetic acid 處理成績之記錄

(一)經過日數比較：

表 1 各果實發育經過日數比較表

Table 1. Days needed from blossoming to fruit maturing

處理別 Treatments	各處理日期至收穫期及所需日數 Date of treatment to date of harvest and days needed	平均經過日數 av. of days needed
1. 對照 Check	$^{20}/_{8}-^{12}/_{3}$204, $^{23}/_{8}-^{29}/_{3}$218, $^{23}/_{8}-^{2}/_{4}$222, $^{23}/_{8}-^{11}/_{4}$230, $^{24}/_{8}-^{9}/_{4}$228, $^{24}/_{8}-^{29}/_{3}$217, $^{27}/_{8}-^{9}/_{4}$225, $^{27}/_{8}-^{13}/_{4}$229, $^{28}/_{8}-^{9}/_{4}$224, $^{3}/_{9}-^{13}/_{4}$223, $^{3}/_{9}-^{22}/_{4}$232, $^{3}/_{9}-^{26}/_{4}$236, $^{4}/_{9}-^{16}/_{4}$225, $^{4}/_{9}-^{23}/_{4}$230, $^{10}/_{9}-^{23}/_{4}$226, $^{1}/_{10}-^{28}/_{4}$209, $^{5}/_{10}-^{5}/_{6}$243	224.76
2. 截斷花柱 Cut-off of style	$^{3}/_{9}-^{24}/_{4}$232, $^{6}/_{9}-^{26}/_{4}$233, $^{6}/_{9}-^{27}/_{4}$234	233.00
3. Indoleacetic acid 0.1%	$^{25}/_{8}-^{29}/_{3}$216, $^{30}/_{8}-^{29}/_{3}$212, $^{3}/_{9}-^{22}/_{4}$232, $^{6}/_{9}-^{6}/_{5}$243, $^{14}/_{9}-^{22}/_{4}$226, $^{18}/_{9}-^{29}/_{3}$253, $^{27}/_{9}-^{26}/_{5}$242	232.00
4. Indoleacetic acid 0.02%	$^{19}/_{8}-^{29}/_{3}$222, $^{2}/_{9}-^{2}/_{4}$213, $^{2}/_{9}-^{24}/_{5}$257, $^{2}/_{9}-^{4}/_{5}$245, $^{3}/_{9}-^{27}/_{3}$206, $^{4}/_{9}-^{23}/_{4}$230, $^{4}/_{9}-^{23}/_{4}$232, $^{5}/_{9}-^{24}/_{5}$262, $^{6}/_{9}-^{19}/_{4}$226, $^{6}/_{9}-^{12}/_{5}$249, $^{8}/_{9}-^{23}/_{4}$226, $^{8}/_{9}-^{29}/_{3}$203, $^{9}/_{9}-^{30}/_{4}$234, $^{9}/_{9}-^{27}/_{5}$261, $^{11}/_{9}-^{24}/_{5}$256, $^{12}/_{9}-^{4}/_{5}$235, $^{12}/_{9}-^{11}/_{5}$242	235.23
5. Indoleacetic acid 0.01%	$^{28}/_{8}-^{24}/_{4}$241, $^{4}/_{9}-^{23}/_{4}$230, $^{4}/_{9}-^{1}/_{5}$240, $^{6}/_{9}-^{20}/_{5}$257, $^{15}/_{9}-^{28}/_{4}$226, $^{15}/_{9}-^{3}/_{6}$262, $^{25}/_{9}-^{14}/_{5}$263, $^{30}/_{9}-^{26}/_{5}$239, $^{4}/_{10}-^{24}/_{5}$232	243.33

處理時期之先後與氣溫高低之觀察，根據上述處理之先後及當時氣溫之記載，分述於次：

1. 對照組：	8 月供試 9 果	平均日期爲	8 月 24.3日
	9 月 〃 6 果	〃	9 月 4.3日
	10月 〃 2 果	〃	10月 3.0日
2. 截斷花柱組：	3 果均於 9 月間供試，	平均日期爲	9 月 5.0日
3. Indoleacetic acid 0.1%組：	8 月處理 2 果	平均日期爲	8 月 27.5日
	9 月 〃 5 果	〃	9 月 13.6日
4. Indoleacetic acid 0.02%組：	8 月處理 1 果	平均日期爲	8 月 19.0日
	9 月 〃 16果	〃	9 月 6.4日
5. Indoleacetic acid 0.01%組：	8 月處理 1 果	平均日期爲	8 月 26.0日
	9 月 〃 7 果	〃	9 月 14.1日
	10月 〃 1 果	〃	10月 4.0日

以最適濃度0.02%組與對照組比較。0.02%組之果實多於9月間處理，平均之處理日期爲 9 月6.4日。對照組之果實，除 9 月間 6 果之平均處理日期，與 0.02% 組甚爲相近外，8 月處理者計 9 果，平均日期爲 8 月24.3日，今試以 9 月 6 日爲準，觀察其前13日（至對照組之 8 月24日）及其後13日之氣溫，據記載，前者之平均溫度爲29.6°C，後者之平均爲 29.5°C，相差僅0.1度，故二者之差異，似不受處理遲早之影響。

收穫時期之先後與氣溫高低之觀察，亦據收穫前後及當時氣溫記載，比較及分析如次：

1. 對照組：	3 月收穫 3 果	平均日期爲	3 月 23.3日
	4 月 〃 13果	〃	4 月 15.7日
	6 月 〃 1 果	〃	6 月 5.0日
2. 截斷花柱組：	3 果均在 4 月收穫	平均日期爲	4 月 25.7日

3. Indoleacetic acid 0.1%組：3月收穫2果 均爲 3月29.0日

4月 〃 2果 平均日期爲4月24.5日

5月 〃 3果 〃 5月20.3日

4. Indoleacetic acid 0.02%組：3月收穫3果 平均日期爲3月28.3日

4月 〃 6果 〃 4月20.0日

5月 〃 8果 〃 5月16.2日

5. Indoleacetic acid 0.01%組：4月收穫3果 平均日期爲4月25.0日

5月 〃 5果 〃 5月17.0日

6月 〃 1果 〃 6月3.0日

從上述收穫期觀察，對照組之果實除3果約與0.02%組收期接近外，多數之果於4月收穫，平均爲4月15.7日；而0.02%組4月份6果之平均收期爲4月20.0日，5月份爲16.2日，今試以對照組之4月15.7日爲準，觀察其前一月並後一月（至0.02%組5月16日）之氣溫，據記載，前者的平均爲23.8°C，後者爲25.1°C，相差1.3°C，即0.02%之8果生長末期之氣溫，較對照者稍高。

本試驗最適濃度0.02%組果實發育經過日數與對照組果實經過日數變異量分佈之比較：

$$C.V.=\frac{S}{\bar{X}}\times 100$$

C.V.＝標準差變異係數

S.＝標準差

$\bar{X}$＝均數

從上表1.計算0.02%組果實發育平均經過日數及其標準差爲235.23±18.28，而對照果實爲224.76±9.56。

0.02% 組經過日數標準差變異係數 $=\frac{18.28}{235.23}\times 100=7.77\%$

對照組 〃 $=\frac{9.56}{224.76}\times 100=4.25\%$

可知0.02%組果實發育經過日數之變異程度大於對照果實經過日數之變異程度。

(二)果重比較：

表2 各果實重量比較表

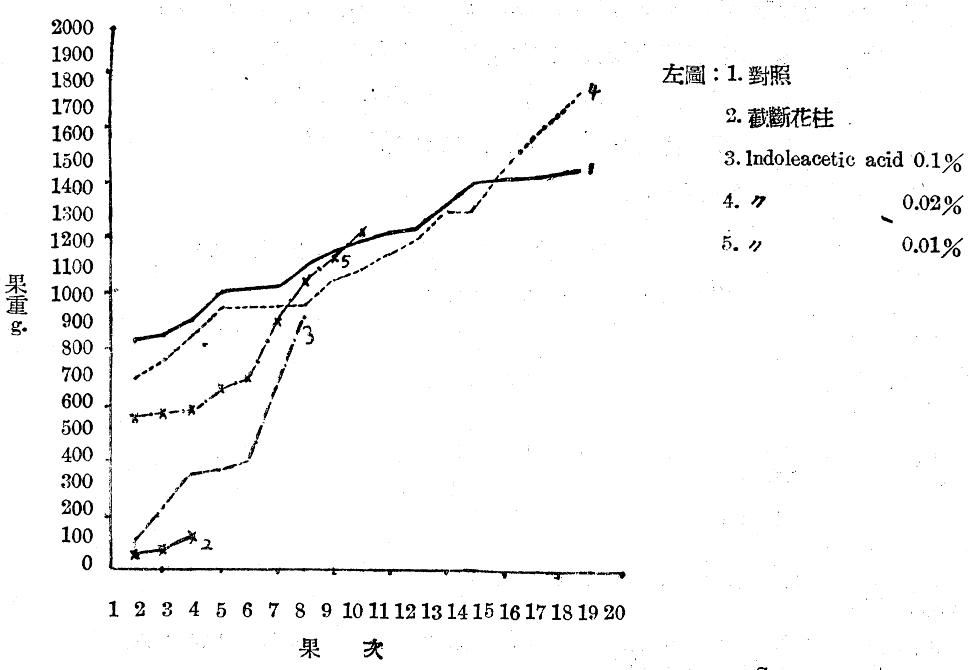
Table 2. The individual and average weight of the fruits

處理別 Treatments	各果實重量(克) The individual weight of the fruits g.	平均果重 av. wt. of the fruits
1. 對照 Check	1004, 841, 901, 1331, 1417, 1420, 1134, 1412, 1208, 1476, 1012, 1103, 1484, 1278, 832, 1091, 1261	1188.53
2. 截斷花柱 Cut-off of style	83, 120, 98	100.33
3. Indoleacetic acid 0.1%	220, 100, 913, 360, 380, 692, 403	438.29
4. Indoleacetic acid 0.02%	860, 700, 1590, 1300, 1459, 960, 1070, 1180, 1300, 980, 960, 1200, 1660, 1759, 1100, 960, 780	1165.76
5. Indoleacetic acid 0.01%	700, 920, 570, 580, 1220, 1160, 1060, 680, 560	827.78

註：對照組果重係去種子後之果重

圖 1 各組果實重量比較圖（按果實重量次序）

Diagram 1. The diagram of the weight of fruits



本試驗最適濃度0.02%組果重與對照組果重變異量分佈之比較：從$C.V.=\frac{S}{\bar{X}}\times 100$

據上0.02%組平均果重及標準差爲1165.76±293.58，對照組爲1188.52±218.65；

0.02%組 果重標準差變異係數$=\frac{293.58}{1165.76}\times 100=25.18\%$

對照組 〃 $=\frac{218.65}{1188.53}\times 100=18.43\%$

即0.02%組果重之變異程度大于對照組果重之變異程度。

（三）果實橫徑（即果粗）比較：

表 3 各果實橫徑比較表（果實最大部）

Table 3. The diameter of the fruits

處理別 Treatments	各果實橫徑（公分） The diameter of the individual fruit cm.	平均橫徑 av.dia. of the fruits
1. 對照 Check	12.3, 11.4, 12.0, 14.6, 13.8, 13.7, 13.1, 13.0, 13.4, 12.5, 16.0, 12.5, 14.0, 11.0, 11.7, 15.0, 14.2	13.19
2. 截斷花柱 Cut-off of Style	5.2, 5.4, 5.9	5.50
3. Indoleacetic acid 0.1%	8.3, 6.7, 13.0, 8.0, 8.2, 10.3, 8.0	8.93
4. Indoleacetic acid 0.02%	11.9, 11.3, 14.1, 14.0, 14.8, 11.4, 13.4, 13.0, 11.4, 12.8, 12.5, 14.5, 16.5, 15.7, 12.5, 12.0, 10.9	13.10
5. Indoleacetic acid 0.01%	11.9, 11.0, 8.4, 10.5, 12.8, 14.6. 15.5, 10.3, 9.6	11.62

0.02%組果實橫徑與對照果實橫徑變異量分佈之比較：

從$C.V.=\frac{S}{\bar{X}}\times 100$

據上，0.02%組平均果徑及標準差爲13.10±1.63，對照組爲13.19±1.47；

0.02%組　果實橫徑標準差變異係數$=\frac{1.63}{13.10}\times 100=12.44\%$

對照組　〃　$=\frac{1.47}{13.19}\times 100=11.14\%$

即0.02%組果實橫徑之變異程度大于對照組果實之變異程度。

(四)果實縱徑（即果高）比較：

表 4　各果實縱徑比較表（對照組至果頂突出之部）

Table 4. Longitudinal diameter of the fruits

處理別 Treatments	各果實縱徑（公分） Longitudinal diameter of the fruits cm.	平均縱徑 av. long. dia. of the fruits
1. 對照 Check	20.0, 18.5, 19.0, 20.4, 21.5, 21.6, 20.1, 21.5, 23.8, 17.2, 18.0, 17.5, 17.0, 16.4, 17.0, 20.8, 18.0	19.31
2. 截斷花柱 Cut-off of style	8.1, 8.4, 9.1	8.53
3. Indoleacetic acid 0.1%	5.8, 4.8, 18.0, 13.0, 17.0, 13.0, 13.4	12.14
4. Indoleacetic acid 0.02%	13.5, 15.2, 16.0, 16.2, 15.5, 15.8, 14.5, 17.5, 16.0, 12.9, 11.5, 13.3, 15.0, 17.0, 16.4, 15.5, 15.5	15.14
5. Indoleacetic acid 0.01%	14.2, 16.3, 15.2, 10.5, 15.4, 16.0, 15.6, 13.8, 14.0	14.55

0.02%組果實縱徑與對照果實縱徑變量分佈之比較：

應用公式同上，0.02%組平均縱徑及標準差爲 15.14±1.49，對照組爲 19.31±1.90；前者之標準差變異係數爲9.84%，後者亦爲9.84%，係數相等，即二者果實縱徑之變異程度相同。

(五)種子發育情形比較：

表 5　各果內發育完全之種子比較表

Table 5. Number of developed seeds

處理別 Treatment	發育完全之種子數 Number of developed seeds	平均種子數 av. no. of developed seeds
1. 對照 Check	439, 383, 298, 742, 528, 510, 1010, 740, 820, 720, 916, 1121, 880, 327, 630, 674, 879	683.35
2. 截斷花柱 Cut-off of style	—	—
3. Indoleacetic acid 0.1%	—	—
4. Indoleacetic acid 0.02%	—	—
5. Indoleacetic acid 0.01%	—	—

最適濃度0.02%組所得之果實，17果中有10果於其5束粗維管束上及其近旁，具有發育不完全之種子，顆粒較大者（去其附着肉質後，測定標準：橫徑2.50至 5.00mm, 縱徑4.00至6.50mm）計158粒，平均每果15.8粒，乃子房發育過程中，胚珠亦經輕度發育，不經受精作用，種子殼呈白色或灰白色，手壓卽下陷，經播種試驗，無發芽能力。該顆粒之大小及重量，均約爲正常種子之$\frac{1}{2}$至$\frac{1}{3}$。顆粒較小者（去其附着物後，測定標準：橫徑1.50至2.49mm 縱徑3.00至3.99mm）計292粒，每果平均29.2粒，乃發育過程中，胚珠經微度發育所致。本處理果實種子腔內，除上述二種顆粒外，餘爲數百至一二千之胚珠，其大小爲1×2mm左右（比子房中原具者稍大）。

除上述外，2,3及5各處理所得果實，果內亦含有數個種殼白色發育不完全之種子顆粒。

（六）果內所含成分比較：

表 6 果內（對照組與0.02%組）所含成分比較表

Table 6. The analytical results of the fruits

處理別 Treatments	1. 水份 % moisture	2. 乾物 % Dry matter	3. 粗蛋白質 % Protein	4. 可溶性炭水化物 % Soluble sugar	5. 酸度 Titratable acidity CC. of 0.1N NaOH/100g.
對照 Check	91.49	8.51	0.49	6.58	8.85
Indoleacetic acid 0.02%	89.64	10.36	0.58	7.54	9.99

上爲二組各三果分析結果之平均數字

上表分析法—1. Moisture : Electric air-Oven method

2. Drymatter : 100-moisture %

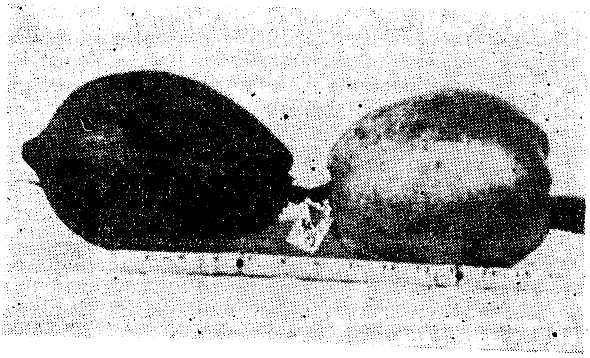
3. Protein : kjeldahl's method（新鮮物計算 on fresh base）

4. Sugar : Lane-Eynon general volumetric method（〃）

5. Acidity : A.O.A.C., official method （〃）

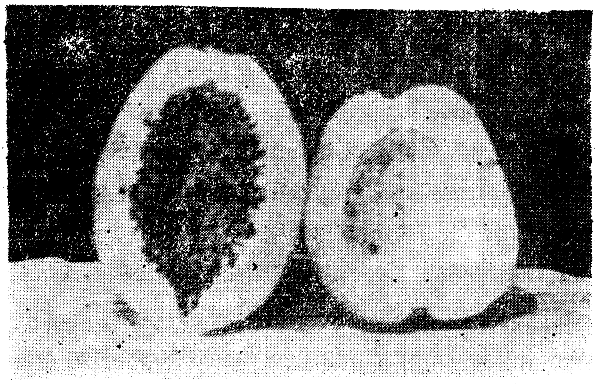
上表對照組與 0.02%組果實，若以乾物成分（On dry base）計算，則二者蛋白質含量之比爲5.76%：5.6%，炭水化合物之比爲 77.32%：72.77%，酸度之比爲 103.99：96.43。

（七）果形比較 見下列各圖 The Shapes of the fruits.

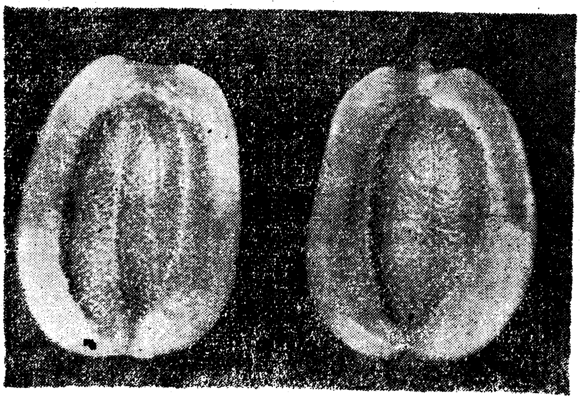


Indoleacetic acid處理

對照果(左)與0.02%處理果(右)〔Check (left) and 0.02%(right)〕



對照果(左)與0.02%處理無子果(右)縱剖圖〔Check (left) and 0.02% (right) Seedless, longitudinal section〕



0.02%處理果(無子)縱剖圖〔0.02 Treatment (seedless)〕

Ⅳ. 2,4-D 處理成績之記錄

(一)經過日數比較：

表 7 各果實發育經過日數比較表

Table 7. Days needed from blossoming to fruit maturing

處理別 Treatments	各果自開花至收穫所需日數 Days needed from blossoming to fruit maturing	平均日數 av. of days needed
1. 對照 Check	226, 216, 227, 239, 241, 231, 220, 218, 224, 228	227.0
2. 2,4-D 0.1%	225, 221, 215, 220, 234, 236, 231, 240, 237, 236	229.5
3. 2,4-D 0.02%	227, 225, 238, 225, 234, 224, 215, 232, 241, 228	228.9
4. 2,4-D 0.01%	219, 231, 218, 235, 240, 238, 226, 229, 227, 229	229.2

（二）果重比較：

表 8 各果實重量比較表

Table 8. The weight of the fruits

處理別 Treatments	各果實重量（克） The weight of the fruits g.	平均果重 av. wt. of the fruits
1. 對照 Check	1435, 1500, 1005, 990, 900, 897, 1265, 1437, 1469, 1624	1252.2
2. 2,4-D 0.1%	380, 348, 472, 270, 306, 347, 408, 390, 279, 319	351.9
3. 2,4-D 0.02%	312, 346, 305, 327, 340, 365, 329, 351, 306, 407	338.5
4. 2,4-D 0.01%	307, 302, 411, 380, 361, 362, 289, 306, 317, 396	343.1

（三）果實橫徑比較：

表 9 各果實橫徑比較表（果實最大部）

Table 9. The diameter of the fruits

處理別 Treatments	各果實橫徑（公分） The diameter of the fruits cm.	平均橫徑 av. dia. of the fruits
1. 對照 Check	14.0, 11.8, 11.0, 10.0, 15.0, 11.6, 10.8, 11.3, 13.2, 12.1	12.08
2. 2,4-D 0.1%	9.0, 8.2, 8.3, 8.0, 8.5, 7.8, 8.2, 8.4, 8.1, 8.5	8.30
3. 2,4-D 0.02%	7.8, 7.4, 8.4, 8.7, 8.0, 8.6, 8.3, 6.8, 8.7, 8.8	8.15
4. 2,4-D 0.01%	8.0, 7.9, 9.1, 8.4, 8.3, 7.9, 6.9, 8.4, 9.0, 7.9	8.18

（四）果實縱徑比較：

表10 各果實縱徑比較表

Table 10. Longitudinal diameter of the fruits

處理別 Treatments	各果實縱徑（公分） Longitudinal diameter of the fruits cm.	平均縱徑 av. long. dia. of the fruits
1. 對照 Check	22.2, 19.4, 19.5, 18.9, 21.4, 18.4, 17.6, 18.4, 19.2, 18.4	19.34
2. 2,4-D 0.1%	15.0, 13.2, 14.6, 13.0, 13.2, 15.1, 14.7, 13.4, 13.0, 14.2	13.92
3. 2,4-D 0.02%	13.2, 12.3, 12.6, 13.4, 15.0, 13.4, 12.6, 15.1, 12.7, 13.5	13.38
4. 2,4-D 0.01%	15.0, 13.4, 14.2, 14.0, 15.1, 14.0, 15.1, 13.9, 12.7, 13.5	14.09

(五)種子發育情形比較：

表11 各果內發育完全之種子比較表

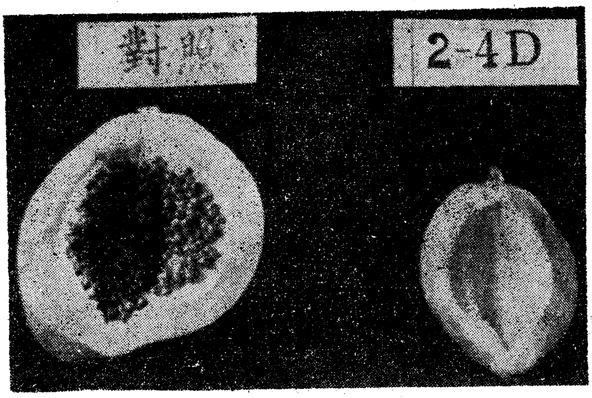
Table 11. Number of developed seeds

處理別 Treatments	發育完全之種子數 Number of developed seeds	平均種子數 av. no. of developed seeds
1. 對照 Check	1038, 942, 683, 768, 683, 469, 736, 338, 463, 635	675.5
2. 2,4-D 0.1%	—	—
3. 2,4-D 0.02%	—	—
4. 2,4-D 0.01%	—	—

上表11.處理2,3,4各組果實中無發育完全之種子，三組計30果，果內計具灰白色發育不完全之種子顆粒87粒，其大小及重量僅為正常種子之$\frac{1}{3}$至$\frac{1}{4}$，均在果頂之部，構造虛弱，無發芽能力，餘為輕度發育及未發育之胚球。

(六)果形比較：

The shapes of the fruits.



上圖左為對照果，右為2,4-D0.01%，無籽小果。

Left of above, Check; Right of above, 2,4-D at 0.01%

V. 自然小果之觀察

此處之自然小果指果園中自然情形之下，所結之小果。木瓜果實授精作用完全與否，對果實之重量及大小，甚有關係，授精不完全之果實常小而輕；雖亦偶有自然單為結果之現象，但甚罕覯而且果實常甚小。作者曾於1951年於果園中收集是種之成熟小果50顆（果重500克以下），測定平均，有如次表：

表12 自然小果測定表（50果平均）

Table 12. A measurement of 50 natural, small, mature fruits on an average

果重 g. wt. of the fruits	果實橫徑 cm. Diameter of the fruits	果實縱徑 cm. Long. dia. of the fruits	種子數 no. of seeds
292.12	7.40	12.66	51.55

是種50小果中有2果全無種子，果重爲101g. 及69g.。其餘各小果重自80g. 至500g.，種子數自 4 至 175顆。本觀察可爲上述試驗結果之對照。

四、總　　結

1. 根據上述試驗結果，應用 Indoleacetic acid 處理，可得無種子之木瓜果實，最適之濃度爲 0.02%， 由是所得之果實，除果頂稍向內凹外，他如果重及果粗等，均與對照果實甚爲相近，結果率相同、至於0.1%及0.01%處理之結果，均不良好。

2. 應用 2,4-D 處理，濃度與上者相同，雖亦能促使木瓜單爲結果，果內不含種子；惟果實小形，重量僅及對照果實$\frac{1}{3}$强。

3. 二種藥劑及各種配合濃度，處理之效果，總結有如次表：

項目 ＼ 處理結果 ＼ 處理組別	Indoleacetic acid			截斷花柱	對照	2,4-D			對照
	0.1%	0.02%	0.01%			0.1%	0.02%	0.01%	
結果率 (%)	35	85	45	15	85	100	100	100	100
成熟經過日數	232.00	235.23	243.33	233.00	224.76	229.50	228.90	229.20	227.00
果重 (克)	438.29	1165.78	827.78	100.33	1188.53	351.90	338.50	343.10	1252.20
果實橫徑 (公分)	8.93	13.10	11.62	5.50	13.19	8.30	8.15	8.18	12.08
果實縱徑 (公分)	12.14	15.14	14.55	8.53	19.31	13.92	13.38	14.09	19.34
種子數	—	—	—	—	683.35	—	—	—	675.50

4. 根據上表試驗總括數字，作者認爲 Indoleacetic acid 濃度0.02%處理，對無籽木瓜果實之形成，結果相當圓滿。至於2,4-D之應用，上述濃度，功效不著。

誌謝：本試驗承本所園藝組主任林樂健先生指導，果實成分分析承同事姚潤德先生擔任，謹致謝意。

參考文献

1936	譚 克 終	果樹園藝學
1947	G. S. Avery E. B. Johnson etc.	Hormones and Horticulture
1948	胡 昌 熾	果樹學汎論
1948	安 田 貞 雄著 陶 秉 珍譯	植物生理學的栽培學汎論
1949	F. W. Went K. V. Thimann	Phytohormones
1950	渡 邊 正 一	2,4-Dの撒布とトマトの單爲結果

AN INVESTIGATION ON INDUCED PARTHENOCARPY OF PAPAYA

Taiwan Agricultural Research Institute

Chi-Chang Hwang

Summary

This paper is to report the results of using Indoleacetic acid and 2,4-Dichorophenoxy acetic acid to treat papaya flowers to induce seedless fruits. It was conducted at Taiwan Agricultural Research Institute, Taipei, from Autumn 1950 to Spring 1951.

Twenty 2-year-old papaya trees, var. mexico no. 2, were used for treatments. The above two hormones were dissolved in distill water separately at concentrations of 0.1%, 0.02% and 0.01%, and anointed upon the pistils before the opening of the flowers, which were then wrapped by paraffin paper for 10 days. Twenty pistillate flowers for Indoleacetic acid and 10 for 2,4-D were treated at different concentrations.

The results may be summarized as follows :

1. Indoleacetic acid had successfully induced papaya fruit set of seedlessness. The most effective concentration was at 0.02%, by which 85% set of fruits were obtained in common with the check. Fruits so produced were of apparently normal weight and normal size, except slightly emarginated on the apex. The higher concentration, 0.1% retarded the growth of the fruits and gave only 35% fruit set. The lower concentration, 0.01% produced small fruits of 45% fruit set.

2. Using 2,4-D at concentrations as above could also induce seedlessness of excellent fruit set. But all the fruits obtained were about two third of normal size, and about one third of normal weight.

3. The data of the results is summarized in the following table :

Items \ Data \ Treatments	Indoleacetic acid			Cut-off of style	Check	2,4-D			Check
	0.1%	0.02%	0.01 %			0.1%	0.02%	0.01%	
% of fruit set	35	85	45	15	85	100	100	100	100
Days from blossing to fruit maturing	232.00	235.23	243.33	233.00	224.76	229.50	228.90	229.20	227.00
av. wt. of the fruits g.	438.29	1165.78	827.78	100.33	1188.53	351.90	338.50	343.10	1252.20
av. dia. of the fruits cm.	8.93	13.10	.11.62	5.50	13.19	8.30	8.15	8.18	12.08
av. long. dia. of the fruits cm.	12.14	15.14	14.55	8.53	19.31	13.92	13.38	14.09	19.34
av. no. of seeds	—	—	—	—	683.35	—	—		675.50

4. The above experimental data show that indoleacetic acid at 0.02% is effective in producing seedless papaya fruits, and 2,4—D at the above concentrations appeared to be ineffective.

皮蛋製造法之檢討（第一報）

何　慶　民

一、緒　　言

皮蛋又名彩蛋，爲我國獨特之加工品。溯其製造濫觴，據云始自江浙二省，後傳至北方，現今則以北平出品最負盛名。此種加工品，有似外國之 Cheese ，初食之味覺上稍呈異感，蓋因其中有阿母尼亞、硫化氫等之刺激性氣體逸出，久之反生嗜好，而感味美。近來本省人士對此漸感興趣，故銷路亦日見增加。在日據時代，皮蛋之來源，多仰給於大陸，現今則省內亦頗多製造，惜此項參考文獻，非常缺乏，即偶於有關冊籍中略予提及，亦不過寥寥數行，罅漏不全，更難按圖索驥，如法泡製，筆者有鑒及此，年來悉心從事於此項試驗，藉期獲得一製造簡易、需時較短之方法，俾一閱即能如法泡製。茲者試驗告一段落，特草成此篇，聊供加工者及生產者之參考。

本試驗係就：①以氫氧化鈉製造時其適當之配合例，②各種不同製造法之比較，③求製造中之最適溫度及日期各項加以試驗，其他如蛋之新鮮度對製品之關係，浸漬液之再用，保藏法對製品之保藏關係等項，擬待今後繼續試驗。

試驗中承鄭謀平先生指導，稿成後復蒙校閱，特此敬致謝忱。

二、材料之處理

1. 鴨蛋：將新鮮鴨蛋，以清潔之布拭去蛋殼上附着之汚物，同時並檢查蛋殼表面是否完整，否則應除之。（最好能行比重檢查，以便除去太陳舊之卵）

2. 氫氧化鈉：所用氫氧化鈉必須質純，使用時最好能細碎之。本試驗所用氫氧化鈉之成分如附表六。

3. 食鹽：在可能範圍內以純淨潔白不含雜質者爲佳，普通之食鹽亦無妨，惟須檢除雜物，用前亦當細研。

4. 茶葉：以紅茶爲佳，應將所需量之茶葉加以適量之清水充分煎煮，待茶汁色澤變成濃厚爲度。然後以布濾去殘渣，將茶汁放置冷却備用。

5. 氧化鉛：化學用質純者。

6. 水：取所需量之清水煮沸後放冷候用。

7. 糀殼（礱糠）：以清潔乾燥者爲佳。

8. 泥土：取砂質壤土，除去附着之草根雜物，晒乾後研成粉末，以細篩篩過放置備用。

三、一般製造法

皮蛋製造，其原理雖一，但製法有種種，筆者爲方便計，歸納成下列三大類：

1. 包裹法：將所有原料研細充分混合注入茶汁，繼續攪拌調成適度濃厚之漿糊狀物，而後平均塗佈於蛋殼表面厚約一公分，再於糀殼中滾轉，貯入清潔乾燥之甕中，封口移置於通風陰凉處，到時啓封即可供食用。

2. 浸漬法：先將所用之原料一一秤好，充分混和後加入茶汁及所要之水量，充分攪拌，使原料完全溶解，繼之將鴨蛋置於預先洗淨乾燥之容器中，最後把上述之混合液緩緩傾入，加上壓蓋使蛋不浮起，而後封閉缸口，隔數日開缸將蛋上下移換一次再密封之，到時即可撈出供食用。

3. 混合法：此爲(1)(2)兩法之混合法。先將鴨蛋浸漬於浸漬液中經10～14日取出，而後以原浸漬液調黃泥或另配塗佈物塗佈之，置於潔淨乾燥之缸中，密封移貯於陰凉處，到時即可啓封供食用。

四、氫氧化鈉適量配合試驗

計分六組，以混合法處理，而後就製品之凝固情形、色澤、風味等比較其優劣。各組之配合例及觀察結果有如表一表二所示：

表一　配合成分比例表

配合成分 / 組別	氫氧化鈉 %	食鹽 %	紅茶 %	氧化鉛 %	冷開水 %	炭酸鈉 %	浸漬液比重 15°C	附記
1	2.5	8.5	1.5	0.40	100	2.5	12.0	配合成分比例按照蛋之重量計算
2	4.0	9.0	1.5	0.42	100	—	11.5	
3	4.5	10.0	1.5	0.42	100	—	12.5	
4	5.0	10.0	1.5	0.42	100	—	15.0	
5	5.5	11.0	1.5	0.42	100	—	16.0	
6	6.0	11.0	2.0	0.42	100	—	16.5	

表二　各配合例製造結果之比較

組別	經過日數	凝固情形		色彩		風味		備註
		卵白	卵黃	卵白	卵黃	卵白	卵黃	
1	15日	尙有一部分未凝固已凝固者亦甚稀薄	僅外面一薄層凝固	淡草黃色	淡黃色	甚苦，不堪食用	有苦味不佳	情形最劣
2	〃	已凝固尙不够濃厚	外層已凝固中心未改變	淡黃色	淡墨綠色	微苦	微苦	
3	〃	雖然凝固但甚稀薄	外層已凝固中心大部分仍未改變	淡黃綠色	淡墨綠色	鹹味頗强不佳	微苦	
4	〃	凝固濃厚度較上三組爲佳，剝殼後已能站立不破	外層凝固厚度較上三組爲多	黃綠色	墨綠色	稍有苦味	無苦味	
5	〃	已相當濃厚	二分之一已凝固尙有二分之一仍未改變	草綠色	外層草綠色內層深綠色	稍有苦味	稍有苦味	
6	〃	較(4)(5)薄；但比(1)(2)(3)厚	凝固部分不及(4)(5)之厚	草黃色	外層深綠中層草綠內層深綠	有苦味	有苦味	

1	38日	凝固度仍稀薄	外層凝固，中心大部分仍未改變	淡草黃色	淡黃色	苦味甚强	有苦味	六組中最劣者
2	〃	頗稀薄仍不够濃厚	中心大部分尚未改變	淡黃色	淡墨綠色	有苦味，不佳	較鹹不佳	白部有一二朶花紋，六組中之次劣者
3	〃	濃厚度稍見增加，尚不够理想	中心有小部分未改變	淡黃綠色	淡墨綠色	稍有苦味	不苦	白部現有花紋數朶第三
4	〃	凝固情形頗爲良好，已够濃厚	除中心甚小之一粒外，餘均改變	呈琥珀色頗爲美觀	外層墨綠色中心一小粒棕黃色	味鮮美嫩軟可口	細緻，風味良好	白部現有花紋數朶，溏心。六組中之最佳者
5	〃	凝固情形尚稱良好	尚有二分之一未改變，似鹹蛋	淡灰色	外層草綠色內層棕黃色	稍有苦味	微苦	白部表面現有花紋數朶
6	〃	凝固情形良好	差不多全部改變	呈琥珀色極美觀	墨綠色	苦味甚重	有苦味	除有苦味外，其餘情形本組均稱良好，次於(4)

就上表觀之，在六組不同分量配合中，以第4組用氫氧化鈉5.0%、食鹽10.0%、氧化鉛0.42%、紅茶1.5%、冷開水100%之配合結果比較良好。

五、各種不同處理法之比較

皮蛋之製造法因所用原料不同而處理法亦有差異旣如前述，今爲探求最良好之處理法，乃按照(四)項之結果配合，而作下列各種不同之處理：

1. 在浸漬液中浸漬15日後，以原浸漬液調配黃泥包裹。
2. 浸漬15日後，以冷水調配黃泥包裹。
3. 浸漬15日後，以開水調配黃泥包裹。
4. 繼續浸漬於浸漬液中。
5. 浸漬15日後，以玻璃紙包裹。
6. 開始卽以配合料調入黃泥中包裹。

然後於粗穀上滾轉一週後，分別貯於原浸漬之甕中，施蓋置於通風陰涼處，每隔10日檢視一次，其結果如下表：

表三　各種不同方法處理後結果之比較

組別	經過日數	凝固情形		色彩		風味		備註
		卵白	卵黃	卵白	卵黃	卵白	卵黃	
A 1	22日	+	⊕	淡墨綠色	外層深綠色，內層較淡，中心棕黃色	稍帶苦味風味不良	雖無苦味亦不良好	
2	〃	++	⊕	〃	外層草綠色，中心棕黃色	白味甚苦風味惡劣	稍有苦味風味不良	
3	〃	+	⊕	〃	外層草綠色，內層深綠色，中心棕黃色	稍帶苦味不良	稍有苦味不良	
4	〃	+++	⊕	呈淡墨綠色稍透明	外層深綠色，內層黃色，中心棕黃色	帶有苦味不良	帶有苦味不良	白黃相接處現有花紋數朶

5	〃	+++	⊕	草黃色	外層草黃色，中心黃色	略苦不良	略苦不良	
6	〃	—	⊖	黑色液體	外層嫩綠色，內層黃色		甚苦惡劣	
B 1	32日	++	⊕	淡墨綠色	外層深綠色，內層較淡中心棕黃色	微有苦味	無苦味，風味開始變佳	白部現有小朶花紋八、九處
2	〃	++	⊕	〃	外層草綠色，內層暗藍色，中心棕黃色	苦味甚重不良	入口有粗硬感不佳	白部現有大朶花紋七、八處
3	〃	++	⊕	〃	外層草綠色，內層綠色，中心棕黃色	稍有苦味不良	略帶苦味不良	
4	〃	++	⊕	〃	外層深綠色，內層較淡，中心棕黃色	帶有苦味不良	稍有苦味不良	
5	〃	+++	⊕	淡黃色	外層變成黃色，內層淡綠色，中心黃色	不苦，惟亦淡而無味不良	食之淡而無味不良	白部現有花紋數朶
6	〃	—	⊖	黑色液體	外層草綠色內層似鮮蛋	————	其苦惡劣	
C 1	40日	+++	⊕	墨綠色	外層深綠，內層較淡，中心棕黃	苦味甚微風味轉佳中	無苦味，鮮美，頗佳	白部現有許多小花紋
2	〃	++++	⊕	〃	〃	苦味甚微風味轉佳	無苦味風味良好	現有許多小花紋惟無上組之多
3	〃	++++	⊕	〃	外層草綠，內層深綠，中心棕黃色	稍有苦味	無苦味	白部現有許多大朶花紋
4	〃	++	⊕	〃	外層一部分變爲淡黃，餘與上次相似	帶有苦味，不良	稍帶苦味	
5	〃	+++	⊕	變爲淡黃色，略帶綠色	外層淡黃，內部黃色	淡而無味，頗似嚼蠟	淡而無味，粗而不鮮	白部現有大朶花紋數處
6	〃	+	⊖	呈黃綠色	外層淡黃色內層黃色	甚苦，不堪食用	甚苦，不堪食用	
D 1	53日	+++	⊕	墨綠色	外層深綠，內層較淡，中心棕黃色	無苦味，風味良好鮮美	無苦味，鮮美，良好	白部現有許多小花紋
2	〃	++++	⊕	〃	〃	無苦味鮮美惟不及上組	鮮美，無苦味不及上組	白部現有許多小花紋
3	〃	++++	⊕	〃	〃	微有苦味	無苦味，風味佳	白部現有許多花紋
4	〃	+++	⊕	〃	〃	無苦味，風味轉佳	無苦味，風味轉佳	白部現有花紋惟數目不多
5	〃	+++	⊕	呈淡黃色	全部變爲黃色	無皮蛋之風味不像皮蛋	食之無味已不復爲皮蛋矣	白部現有許多花紋，黃之表面印有花紋之痕跡
6	〃	+	⊖	黃綠色	外層草綠色，內層黃色	甚苦，不堪食用	甚苦，不堪食用	
E 1	62日	++++	⊕	墨綠色	外層深綠色，內層較淡中心一小粒呈棕黃色	味鮮美風味良好	味鮮美風味良好	爲六組中之最佳者
2	〃	+++	⊕	〃	外層暗綠色，內層深暗色	風味無上次之良好	入口似有硬感，不及上次良好	白部現有許多小花紋剝殼時有粘殼現象
3	〃	++++	⊕	〃	中心一小粒變成淡黃色，餘同上次	雖無苦味，惟風味不甚良好	尚可	白部現有許多花紋

4	〃	卄	⊕(卌)	〃	外層暗綠色，內層暗黑色	無苦味，惟風味欠佳	無苦味，風味不甚良好	剝殼時有粘殼現像
5	〃	卌	⊕(卄)	淡黃色，透明	全部變爲黃色，不像皮蛋	味淡，無皮蛋之氣味	風味完全改變不像皮蛋	白上現有許多小花紋透明，甚爲美觀
6	〃	+	−	黃綠色	外層草綠色，內層黃色	甚苦，不堪食用	甚苦，不堪食用	情形最爲惡劣

註：「−」……未凝固稀薄似水。

「+」……已凝固欠濃厚似薄漿糊狀。

「卄」……凝固較濃厚似軟肉凍狀。

「卅」……凝固頗濃似厚凍肉狀。

「卌」……凝固得十分濃厚自一公尺高桌上落下亦不破。

「⊖」……僅最外面一薄層凝固而色變，內面一如鮮蛋。

「⊕」……外層三分之一凝固較濃厚，內面三分之二呈軟膏狀。

「⊕(卄)」……外層二分之一凝固濃厚，內面二分之一呈濃厚粘膠狀。

「⊕(卌)」……外層五分之四凝固濃厚，內面五分之一呈濃厚粘膠狀，中層溏心。

「◉」……幾全部改變凝固，最中心呈半軟膏樣溏心。

六、求製造中最適宜之溫度與日期

以表1、4之結果配合，表3之1法處理，而後分別置於下列各種不同之溫度中：

I. 於 6.6°C 中浸漬15日後，取出以原浸漬液調黃泥包裹，外撒籾殼，移於6.9°C 中。

II. 於16.2°C中浸漬15日後，取出以原浸漬液調黃泥包裹，外撒籾殼，移於20.7°C中。

III. 於17.5°C中浸漬15日後，取出以原浸漬液調黃泥包裹，外撒籾殼，移於6.9°C中。

IV. 於25.4°C中浸漬10日後，取出同上法處理而後移於37°C之溫度中。

V. 於25.4°C中浸漬10日後，取出以同法處理，而後移於24°C之溫度中。

VI. 於20.4°C中浸漬 10日後，取出以同法處理，而後移於 36.8°C 中經 15 日，復移於 24.2°C 中。

VII. 於35.8°C中浸漬10日後，取出以同法處理，而後移於24°C之溫度中。

VIII. 於35.8°C中浸漬10日後，取出以同法處理，而後移於37°C之溫度中。

每隔5日檢視一次，其結果，有如表四。

表四　各種不同溫度、日期處理後之結果

組別	經過日數	凝固情形		色彩		風味		備註
		卵白	卵黃	卵白	卵黃	卵白	卵黃	
I	15日	+	⊕	棕黃色	外層嫩黃色，內層淡黃色	有苦味	淡而無味	黃外層凝固厚約0.3cm.
II	〃	卄	⊕	淡草綠色	外層棕黃，內層墨綠色，中心淡黃色	有苦味不良	無苦味	〃
III	〃	+	⊕	同 I	同 I	同 I	同 I	〃
IV	〃	+	⊕	近似琥珀色	外層嫩草綠色，內層墨綠色，中心淡棕黃色	苦味甚重	微苦	黃外層凝固厚約0.4cm 中心較稀薄

V	〃	+'	⊕	草黃色	外層嫩草綠色，內層墨綠色，中心金黃色	微苦	不苦	黃外層厚約 0.4cm.
VI	〃	+	⊕	近似琥珀色	中心棕黃色，餘同上組	微苦	不苦	黃外層厚約 0.5cm. 中心較濃厚
VII	〃	++	(++)	琥珀色，半透明，頗爲美觀	外層嫩綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	微有苦味	不苦　風味轉好	黃外層凝固厚約 0.5cm.
VIII	〃	+'	⊕-	〃	外層草綠色，內層深綠色，中心棕黃色	微苦	不苦，風味轉佳	黃外層厚約 0.4cm. ，中心較軟
I	20日	++	(++)	棕黃色	外層嫩黃色，內層淡黃色	雖無苦味，亦無特殊風味	雖不苦，亦不見良好	黃外層凝固厚約 0.5cm. 內層較稀薄
II	〃	++	(++)	草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心淡黃色	微有苦味	風味頗佳	黃外層凝固厚約 0.6cm.內層呈軟膏狀
III	〃	++	⊕	草綠色	外層暗綠色，內層墨綠色，中心淡黃綠色	雖不苦，亦淡而無味	尙嫩軟可口	黃外層凝固厚約 0.5cm.
IV	〃	++'	(+++)	近似琥珀色，相當美麗	外層草綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	微有苦味	不苦，風味變好	黃外層凝固厚約 0.6cm.中心較濃厚
V	〃	++	(++)	深草黃色	外層嫩草綠色，內層墨綠色，中心淡棕黃色	有苦味不良	風味尙可	黃外層凝固厚約 0.4cm.中心比較濃厚
VI	〃	++'	(++)	近似琥珀色，相當美麗	外層稍淡，內層墨綠色，中心暗棕黃色	微苦	不苦，情形良好	黃外層凝固厚約 0.5cm.
VII	〃	++	(++)-	〃	〃	〃	不苦，風味良好	黃外層凝固厚約 0.4cm.
VIII	〃	++=	(++)	〃	〃	〃	不苦，風味尙可	黃外層凝固厚約 0.4cm. 較軟
I	25日	++	(++)	棕黃色	外層淡黃色，內層嫩綠色，中心金黃色	微苦	微苦	
II	〃	++	(++)-	草綠色，半透明相當美觀	外層暗綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	略苦	無苦味，風味轉佳	黃中心濃厚
III	〃	++	(++)-	棕黃色	外層草黃綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	無苦味，風味尙可	無苦味，尙可口	黃中心軟膏狀
IV	〃	++	(+++)	尖端部較美麗近似琥珀色，餘部草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心墨綠色	微苦	頗細緻風味佳良	
V	〃	+++	(+++)	草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	苦味甚微	鹹淡適中風味轉好	黃中心頗濃厚
VI	〃	+++	(+++)	近似琥珀色相當美觀，尖端部較爲顯著	外層草綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	不苦，風味轉好	鹹淡適中軟硬適度風味良好	中心頗濃厚，再移於24.20°C中
VII	〃	+++	(+++)	全部呈琥珀色，頗爲美麗	外層草綠色，內層墨綠色，中心亦幾全變爲墨綠色	苦味甚微	〃	黃中心頗濃厚
VIII	〃	+++	(+++)	〃	〃	無苦味	稍軟，鹹淡適中，風味良好	黃稍軟
I	30日	+++	(+++)	草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	略有苦味	頗細緻可口	白部現有花紋數朶
II	〃	+++	(+++)	草黃色	〃	微苦	風味轉佳	白部現有花紋數朶
III	〃	+++	(+++)	棕黃色稍透明	外層淡灰，內層綠色，中心黃綠色	苦味甚微	無苦味	黃中心稍軟

Ⅳ	〃	卌	⊕	尖端呈琥珀色頗美麗，餘部呈草綠色	外層暗綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	不苦，嫩美可口	細軟可口，鹹淡適中，風味良好	白部尖端現有中等大花紋一朵
Ⅴ	〃	卌	⊕	草黃綠色	外層嫩綠色，內層中心幾全部變成墨綠色	不苦，風味頗佳	嫩軟可口，風味良好	
Ⅵ	〃	卌	⊕	尖端部呈琥珀色頗美麗，餘部呈草黃綠色	外層暗綠色，內層中心差不多均改變成墨綠色	嫩軟可口，風味甚是良好	細緻，風味良好	白部尖端現有小花紋一朵
Ⅶ	〃	卌	⊕	呈棕黃色，半透明，全部色澤均頗美麗	外層暗綠色，內層墨綠色，中心暗棕黃色	不苦，頗可口	尙細緻可口	
Ⅷ	〃	卌	⊕	全部均頗美麗與上組相似	中心棕黃色，餘均與上組相似	不苦稍嫩	尙可口	黃中心較軟
Ⅰ	35日	卌	⊕	草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	微有苦味	細緻風味轉佳	
Ⅱ	〃	卌	⊕	草黃色	〃	〃	風味頗佳	白部現有花紋數朶
Ⅲ	〃	卌	⊕	棕黃色	外層嫩綠，內層墨綠色，中心黃綠色	微苦不良	無苦味，似稍有硬感	白部現有許多花紋
Ⅳ	〃	卌	⊕	尖端部呈琥珀色頗美麗餘部均呈草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心暗棕黃色	不苦，風味良好，惟入口稍有硬感	風味細緻良好	白部現有花紋
Ⅴ	〃	卌	⊕	草黃綠色，較上期美麗	外層淡綠色，中心一小粒棕黃色，餘均呈墨綠色	不苦，風味良好	風味良好	白尖端部分凝固較軟
Ⅵ	〃	卌	⊕	尖端部呈琥珀色頗美，餘部呈草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	風味良好	細緻，風味尙稱良好	
Ⅶ	〃	卌	⊕	〃	外層深草綠色，內層中心均墨綠色	風味頗良好	細緻可口，風味良	黃中心幾全部改變
Ⅷ	〃	卌	⊕	〃	〃	硬軟適度風味良好	鹹淡適度風味佳良	黃中心較軟但完全改變
Ⅰ	40日	卌	⊕	草綠色半透明	外層草綠色，內層墨綠色中心棕黃色	無苦味，風味轉好	鮮美，可口	白部現有許多小花紋
Ⅱ	〃	卌	⊕	近似琥珀色，半透明，頗美麗	外層內層均墨綠色中心棕黃色	風味良好	味頗鮮美	
Ⅲ	〃	卌	⊕	草黃色	外層嫩綠色，內層墨綠色，中心棕黃色	微苦不良	雖無苦味亦是平常	
Ⅳ	〃	卌	⊕	幾全部呈琥珀色頗美觀	外層草綠色，有一部分呈草黃色，內層中心均墨綠色	風味尙稱良好	尙佳	
Ⅴ	〃	卌	⊕	近尖端之半分呈琥珀色另一半部呈草綠色	同35日之Ⅴ	風味轉佳中	風味轉佳中	中心除一小粒暗棕色外，餘均改變成墨綠色
Ⅵ	〃	卌	⊕	同35日之Ⅵ	除中心一小粒呈暗棕色外，餘均同35日之Ⅵ	硬軟適度風味尙良好	尙可	黃中心幾全部改變
Ⅶ	〃	卌	⊕	幾乎全部呈琥珀色頗美麗	同35之35 Ⅶ	硬軟適度風味佳良	鹹淡適中風味良好	〃
Ⅷ	〃	卌	⊕	同35日之Ⅷ	外層草綠色，內層墨綠色，中心除一小粒呈棕黃色外均爲墨綠色	風味尙可	尙可惟已較35日遜色	
Ⅰ	45日	卌	⊕	草綠色	除中心呈草黃綠色外餘均同40日之Ⅰ	風味轉趨良好中	風味轉趨良好中	白部現有中等大花紋若干朶
Ⅱ	〃	卌	⊕	近似琥珀色，半透明陽光下透視甚美麗	外層內層相似均呈墨綠色中心色較深幾全部改變	風味良好	風味似稍有改變	白部現有中等大花紋若干

Ⅲ	〃	+++	⊕	草黃色，半透明，陽光下透視甚美麗	外層內層均呈深綠色，中心呈㯖黃色	尙有甚微之苦味	平常	白部現有許多小花紋
Ⅳ	〃	++++	⊕	除鈍端一部分呈草黃色外餘均呈琥珀色	外層草綠色，內層墨綠色，中心一小粒㯖黃色	鈍端部分入口有硬感風味不及上次	尙可	
Ⅴ	〃	+++	⊕	呈草黃綠色	外層草綠色，內層中心均呈墨綠色	風味尙可	細軟可口風味良	黃中心幾乎全部改變惟稍軟
Ⅵ	〃	++++	⊕	尖端部分色近琥珀色，鈍端近草綠色，半透明頗美	外層草綠色內層墨綠色，中心一小粒呈暗㯖色	鈍端部入口稍有硬感餘部無此現象	風味尙可	黃中心僅有一小粒未改變
Ⅶ	〃	+++	⊕	鈍端呈草黃色餘部均近似琥珀色尙稱美麗	外層草綠色，內層墨綠色，中心一小粒呈㯖黃色	風味尙佳	鹹淡適中風味良好	
Ⅷ	〃	+++	⊕	呈琥珀色，頗美麗	同40日之Ⅷ	風味尙無變化	尙無變化	黃外層變軟，剝殼後破碎
Ⅰ	50日	+++	⊕	草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心㯖黃色	風味佳良	良好	
Ⅱ	〃	+++	⊕	同45日之Ⅱ	同45日之Ⅱ	尙可	稍有改變	白部現有花紋若干
Ⅲ	〃	+++	⊕	同45日之Ⅲ	同45日之Ⅲ	風味頗佳	風味良好	白部現有許多小花紋
Ⅳ	〃	++++	⊕	同45日之Ⅳ	同45日之Ⅳ	入口稍有硬感	尙可	
Ⅴ	〃	+++	⊕	呈草綠色	外層深綠色，內層墨綠色，中心亦全變爲墨綠色	軟硬適度風味良好	細緻可口風味佳良	
Ⅵ	〃	++++	⊕	同45日之Ⅵ	外層一部份變爲㯖黃，內層墨綠色中心㯖黃色(一小粒)	入口有硬感不良	尙可	
Ⅶ	〃	+++	⊕	同45日之Ⅶ	同45日之Ⅶ	尙可	尙可中心稍變稀	
Ⅷ	〃	+++	⊕	同45日之Ⅷ	同45日之Ⅷ	尙可	尙可	
Ⅰ	55日	+++	⊕	草綠色	外層草綠色，內層墨綠色，中心㯖黃色	尙良好	良好	白部現有花紋若干
Ⅱ	〃	+++	⊕	同50日之Ⅱ	同50日之Ⅱ	尙可	稍改變	白部現有花紋
Ⅲ	〃	+++	⊕	同50日之Ⅲ	同50日之Ⅲ	尙可	尙可	白部現有花紋
Ⅳ	〃	++++	⊕	尖端部呈琥珀色頗美麗餘部呈草黃綠色	外層約半分呈㯖黃色，一半呈草綠色，內層中心均呈墨綠色	入口有硬感	風味稍改變，無前之良好	黃中心幾乎全改變
Ⅴ	〃	+++	⊕	草綠色	同50日之Ⅴ	軟嫩可口風味良好	細緻可口鹹淡適中風味良好	
Ⅳ	〃	++++	⊕	幾乎全部變爲半透明之琥珀色頗美麗	外層幾乎全部變爲橙黃色，內層亦有一部分變橙黃，中心亦然。	入口有硬感不良	氣味改變，不象皮蛋	
Ⅶ	〃	+++	⊕	同50日之Ⅶ	同50日之Ⅶ	尙可	已較前減色	
Ⅷ	〃	+++	⊕	全部呈琥珀色十分美麗	外層嫩綠色，內層墨綠色，中心㯖黃色，略暗	淡而不味	已稍改變無前之佳	黃中心幾乎全部改變

I	60日	+++	(+++)	深草綠色	外層嫩綠色，內層墨綠色，中心棕黃色較暗	尙可	細軟可口尙良好	白部現有小花紋數處
II	〃	++++	(+++)	呈暗綠色	外層內層均呈墨綠色，中心呈暗黑色	入口稍有硬感	食之有嗅腐乳味，變劣	白部現有中等大花紋若干處，黃中心全改變
III	〃	+++	(+++)	近似琥珀色頗稱美麗	外層內層均呈墨綠色，中心一小粒棕黃色	尙可	入口稍有硬感風味無前之佳良	白部現有小花紋數處
IV	〃	++++	(+++)	同55日之IV	外層棕黃色，內層黃綠色，中心棕黃色	入口有硬感風味改變，無以前良好	風味改變不像皮蛋	
V	〃	+++	(+++)	近似琥珀色，半透明狀，頗爲美麗	外層草黃綠色，內層墨綠色，中心部分亦呈墨綠色	嫩軟可口，風味良好	鹹淡適中嫩軟可口風味良好	黃中心幾全部改變良好
VI	〃	++++	(+++)	同55日之VI	同55日之VI	入口有硬感，風味改變	風味改變，不象皮蛋	
VII	〃	+++	(+++)	近似琥珀色頗爲美麗	外層小部分色澤變成棕黃，內層中心均變成墨綠色	尙可	風味已較前減色	
VIII	〃	+++	(+++)	同55日之VIII	外層一部分變爲棕黃色，內層中心均成暗綠色	風味改變不像皮蛋	風味改變無前之佳良	

註：符號說明同表三末後附註。「+'」表示較「+」稍強「+⁻」則較弱。

各組處理中之溫度變化情形有如下表：

表五　各組製造中之溫度

類別＼組別	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1～15日平均	6.6°C	16.2°C	17.5°C	—	—	—	—	—
1～10日平均	—	—	—	25.4°C	25.4°C	25.4°C	35.8°C	35.8°C
11～25日平均	—	—	—	—	—	36 8°C	—	—
11～60日平均	—	—	—	37°C	24°C	—	24°C	37°C
16～60日平均	6.9°C	20.7°C	6.9°C	—	—	—	—	—
26～60日平均	—	—	—	—	—	24.2°C	—	—
1～60日平均	6.59°C	19.65°C	—	—	24.96°C	—	—	37.1°C

七、原料及製品之組成分

A.　氫氧化鈉之組成

表六　氫氧化鈉之組成分%

氫氧化鈉	炭酸鈉	氯化鈉	水分及其他	備註
96	1	1	2	

B.　新鮮鴨蛋及皮蛋之組成分

表七　新鮮鴨蛋及皮蛋之組成分%

類別 \ 成分	水分	蛋白質	脂肪	灰分	備註
鮮蛋	71.11	12.24	15.49	1.16	王兆澄氏分析
皮蛋	68.33	15.69	11.65	5,28	佐佐木林治郎分析結果
皮蛋	70.70	14.81	12.20	2.29	作者分析結果

C.　皮蛋之特異成分

表八　皮蛋之特異成分

成分	硫化氫(%)		亞母尼亞(%) Ammonia	備註
	遊離態	化合態(硫化物)		
蛋白	2.40	0.20	0.012	本表係根據日本佐佐木林治郎著「養雞生產物の利用及加工法」書中 P.136 之資料
蛋黃	2.55	0.25	0.010	

D.　鴨蛋皮蛋之重量及物理之組成

表九　鴨蛋皮蛋之重量及物理之組成

類別	總重量(公分)	蛋殼重量(公分)	蛋白重量(公分)	蛋黃重量(公分)	蛋殼%	蛋白%	蛋黃%	備註
鴨蛋	68.1	7.2	36.5	24.4	10.6	53.6	35.8	根據李穎川氏調查
皮蛋	61.9	7.46	26.59	27.85	12.05	43.00	44.95	作者根據本試驗製品調查

八、檢　　討

製造皮蛋之原料種類頗多，除鹽、茶葉等共通應用外，最主要之鹼性物質，每因從事者之習慣或環境不同，採用時有所差別。在碳酸鈉、生石灰、草木灰、氫氧化鈉等原料中，若以製造日期長短言，則用氫氧化鈉製造者，較其他數種可縮短日期。

在各種不同製造法中，包裹法作用比較緩慢，故需時較久；行浸漬法中如果自始至終一直浸漬，其結果亦屬不良（由表三中可以證明之）；惟有混合法，先行浸漬10～15日而後再行塗抹包裹，製品最為良好，此因蛋在浸漬液中之滲透作用較以泥包裹者更為容易，可使外部材料如鹽、茶及其他成分充分侵入，浸漬達一定日期後，卵中之蛋白質因受材料中之 Alkali 與自身酵素之作用而凝成 Gelatine 狀，此時雖然已成皮蛋但風味尚欠佳，故若以原浸漬液調配黃泥包裹，則此等塗佈於卵殼上之强鹽基性物質，一方面尚能繼續化學的作用使蛋白質發生變化，同時更可以防止細菌繁殖，俾卵內之酵素起分解作用而使風味漸漸變佳。

製造時配合料調配必須十分均勻，黃泥塗佈蛋殼表面亦須厚薄平均，且宜用手壓緊，勿使留有空隙，一有空隙卵外細菌即容易進入，使蛋白質分解導致腐敗，處理時應注意及之。貯藏中並須加蓋，否則塗佈在蛋殼上黃泥之水分容易蒸發而生龜裂，亦將導致與上述同樣之結果。

製造中溫度過高（30°C以上）過低（10°C以下）均非所宜，高溫度處理雖熟成較早，但亦容易變

質，不耐久藏；低溫度處理則熟成緩慢不合經濟，而以維持 25℃ 左右之溫度最爲理想。

高溫度處理之製品，經過55日時，蛋黃外層之色澤變爲淡黃色或灰白色，情形一如浸漬15日後取出以玻璃紙包裹貯放之製品，同時風味亦改變，不像皮蛋，此或因高溫使水分蒸發，鹼性物質藉以滲透內部致發生變質。

製品中偶有發現一枚良好另一枚則較劣者，此或因製造時，塗佈物塗佈之不均勻，或未粘緊，或因原料鴨蛋太陳舊有以致之。

皮蛋食用時先剝去蛋殼而後用細線切成適宜大小，盛於盆中略加醬油，放置片刻，待硫化氫及 Ammonia 等有强烈刺激性之氣體略行發散而後取食，即覺其味鮮美而不復有不快感矣。

九、結 果 摘 要

1. 以氫氧化鈉爲鹼料製造時，其配合例如下：

氫氧化鈉 5.0%，食鹽 10.0%，氧化鉛 0.42%，紅茶 1.5%，開水 100%。

（上之配合比例係按蛋之重量計算）

2. 製造方法乃按照上之配合例，調成浸漬液浸漬15日後取出，用原浸漬液加以黃泥成爲適度濃厚之泥漿，平均塗佈於蛋殼表面厚約1公分，而後於糼殼上滾轉一週，使彼此不相粘着，而且防止液分之蒸發，貯藏於乾燥容器內。此法所得製品最爲良好。

3. 開始即用配合料加以黃泥包裹之製造法，熟成極爲緩慢不合理想。

4. 製造中溫度高者(35～37°C)則熟成速，30日左右風味最爲良好，45日後即稍改變；低者熟成緩慢，至50日左右，風味始變佳，二者均非所宜。

5. 最理想之溫度爲 25°C 左右，25日開始，風味轉佳，65日仍舊良好。

6. 本試驗所得之製法簡單而易行，頗有推廣之價值。

十、參 考 文 獻

Henry C. Sherman： Food Products.

Earl W. Benjmin Howard C. Pierce, W. D. Termohlen： Marketing Poultry Products.

Late Andrew L. Winton & Kate Borber Winton： The Analysis of Foods.

佐佐木林治郎： 養鶏生產物の利用及加工法

戴宗道： 最新農產工藝品製造集成

李潁川： 食品檢驗及分析法

臺灣省農業試驗所： 臺灣農家便覽

A STUDY ON THE PROCESS OF MANUFACTURING PRESSERVED EGGS

By

C. M. HO

Summary

1. Prepare the brine with the following materials:-

NaOH	5.0%,	NaCl······10.0%,		PbO······0.42%,	
Black Tea	1.5%,	Boiled water (cold) 100%.			

(Percentage is calculated on the basis of the weight of eggs)

2. Dip eggs into the prepared brine for 15 days and then bring them out. Add earth to the original pickle to make it neither too dry nor too wet. Then coat the egg-shells with the paste-like earth and chaff. Finally, store the coated eggs in a throughly clean earthen jar. With the above process, ideal product will be obtained.

3. Eggs will ripen very slowly if we coat the eggs with the mixture at the very beginning of processiny. Such a process is not an ideal one.

4. In the course of manufacturing, eggs ripen quickly under the temperature between 35°C and 37°C. Under above temqerature, 30 days in storage is most favorable. Flavor will become bad if eggs are stored for more than 45 days. If the temperature is below 10°C, eggs ripen slowly and flavor will be good after 50 days in storage. Both the above two process are not profitable.

5. The ideal temperature of manufacturing is about 25°C. Flavor becomes better with 25 days in storage. The flavor will not be injured even with 65 days in storage.

6. The process of manufacturing in accordance with this study is easy to perform and seems to be worthy of extention

全國水稻良種區域試驗三年報告

王　茂　康

目　次

一、引　　言
二、試驗材料及方法
三、試驗結果及分析
1. 田間記載
2. 產量分析
四、結　　論
五、參考文献
六、英文摘要

一、引　　言

栽培農作物受環境因子限制甚大，甲地之優良品種未必適合於乙地，同樣乙地之優良品種也不一定適合於甲地，水稻當然也不能例外。中央農業實驗所有鑒及此，援將其歷年在蜀、湘、桂、蘇等地試驗所獲之全國優良水稻品種，作全國性之區域試驗，以測其適應性，而作擴大推廣之準繩。供試材料按抽穗期之先後，分爲四組；第一組十二個品種，第二組十九個品種，第三組七個品種，第四組八個品種。以組爲單位，分別擧行試驗，各場得自行加入地方品種，作爲標準種。試驗地點，以遍佈全國各主要水稻區域之中心據點爲原則。試驗組別之分配，按自南至北水稻生長期減縮之情形而定。

本省計分配第二、三兩組，在嘉義農業試驗分所擧行。試驗於1949年第一期作開始，至1951年第二期作止，先後共計試驗三年六期。茲將三年來之試驗結果報告於後。

二、試驗材料及方法

1. 試驗材料：本試驗計分二、三兩組。茲將其品種名稱及來源列表如下：

表一　第二組品種名稱及來源

編號	品種名稱	原產地	選育機關	類別
B 1	觀音粘 16	廣東	廣東推廣繁殖站	早中秈
B 2	幅子頭	安徽	中央大學農學院	早中秈
B 3	勝利秈	湖南	前湖省第二農場	早中秈
B 4	中農玉粒早	江西	中央農業實驗所	早中秈
B 5	中桂馬房秈	安徽	中央農業實驗所	早中秈
B 6	粒谷早	湖南	中央農業實驗所	早中秈
B 7	中黔 2 號	貴州	中農所與黔農所合作	中秈
B 8	中黔 28 號	貴州	中農所與黔農所合作	中秈

B 9	筠連粘	四川	四川農業改進所	中和
B 10	富綿黃	四川	四川農業改進所	中秈
B 11	水白條	四川	四川農業改進所	中秈
B 12	東莞白18號	廣東	中山大學農學院	中秈
B 13	B 13 *			中秈
B 14	細粒谷	江西	江西農業院	中秈
B 15	早禾4號	廣西	廣西農事試驗場	中秈
B 16	浙場5441	浙江	浙江省稻麥場	中秈
B 17	中農34號	浙江	中央農業實驗所	中秈
B 18	萬利秈	湖南	前湖省第一農場	中秈
B 19	中農4號	湖南	中央農業實驗所	中秈
B 20	白米粉(ck)	臺灣		中秈

* B13 原爲白穀糯16號，但據中農所查明並非原種。惟爲顧全事實及保持逐年試驗之平衡起見，仍用該品種，以B13爲種名，

表二 第三組品種名稱及來源

編號	品種名稱	原產地	選育機關	類別
C 1	都江玉	四川	四川農業改進所	秈
C 2	江西3613	江西	江西農業院	秈
C 3	宜良大白谷	雲南	雲南稻麥改進所	秈
C 4	中湘33—1	湖南	中農所與湘農所合作	秈
C 5	水白條	四川	四川農業改進所	秈
C 6	浙場中秈1號	浙江	浙江省稻麥場	秈
C 7	永安冷水白	福建	福建農事試驗場	秈
C 8	烏殼清油(ck)	臺灣		秈

2. 試驗方法：小區行數爲5行區，行長4m.(12市尺)，株行距各0.333m.(1市尺)，收穫中間3行計算產量，合$\frac{1}{2500}$公頃。隨機排列，重複6次，用移植法，每穴10本。田間管理與普通栽培同。茲將三年來之浸種、播種、移植及收穫日期，分別列表如下：

表三 三年來浸種播種及移植記錄表

處理別	1949		1950		1951		備考
	第一期 月 日	第二期 月 日	第一期 月 日	第二期 月 日	第一期 月 日	第二期 月 日	
浸種	1.10	7.10	1.13	7.15	1. 8	7.14	
播種	1.13	7.12	1.16	7.17	1.10	7.16	
移植	2.23	8.1	2.23	8. 1	2.22	8. 2	
收穫	6月中旬	11月上旬	6月中旬	11月上旬	6月中旬	11月上旬	

三、試驗結果及分析

1. 田間記載

田間記載之各項性狀，爲測驗供試材料區域反應之主要目標，爲簡單明瞭計，本試驗三年來之記載綜合列表，但抽穗期無法平均，以生育日數表示各品種之早晚。茲將各項記載表分列如下：

表四　第二組第一期作生育記載表（三年平均）

品種名稱	生育日數	株高（cm.）	每穴穗數	白穗率	倒伏	備考
觀音粘16	80.3	137.98	23.40	3.42	伏	
幅子頭	81.0	149.87	24.60	1.05	斜	
勝利秈	76.7	136.77	27.38	0.70	斜	
中農玉粒早	77.3	133.43	22.38	0.76	直	
中桂馬房秈	78.3	127.27	26.57	3.42	斜	
粒谷早	77.7	136.27	27.60	1.19	斜	
中黔2號	74.7	139.78	27.23	1.05	斜	
中黔28號	76.7	140.72	27.97	1.20	伏	
筠連粘	83.7	142.68	29.15	0.88	斜	
富綿黃	77.0	143.90	22.15	2.66	伏	
水白條	75.0	139.85	25.75	1.21	斜	
東莞白18	84.7	147.43	25.10	0.88	斜	
B 13	89.0	157.10	21.75	1.33	伏	
細粒谷	85.0	143.70	27.12	1.77	直	
早禾4號	76.3	131.35	28.08	1.70	斜	
浙場5441	82.7	137.58	23.38	4.41	伏	
中農34號	89.3	133.43	22.97	0.70	直	
萬利秈	77.3	131.23	30.10	1.66	直	
中農4號	86.3	144.27	25.47	0.31	斜	
白米粉（ck）	82.3	136.27	26.33	1.47	直	

表五　第三組第一期作生育記載表（三年平均）

品種名稱	生育日數	株高（cm.）	每穴穗數	白穗率	倒伏	備考
都江玉	77.3	129.06	24.12	1.57	伏	
江西3613	88.0	142.15	26.32	0.70	斜	
宜良大白谷	88.3	155.50	22.97	0.64	斜	
中湘33-1	83.7	136.28	23.57	2.85	斜	
水白條	76.7	141.82	23.33	1.03	斜	
浙場中秈1號	96.0	148.17	30.87	1.05	斜	
永安冷水白	90.3	150.45	25.88	1.25	伏	
烏殼清油	93.7	148.23	26.77	0.69	伏	

表六　第二組第二期作生育記載表（三年平均）

品種名稱	生育日數	株高（cm.）	每穴穗數	白穗率	倒伏	備考
觀音粘16	59.0	128.30	24.88	2.52	斜	
幅子頭	59.0	141.03	22.15	1.85	斜	
勝利秈	55.3	128.70	25.42	1.89	斜	
中農玉粒早	59.7	139.7	19.02	3.54	斜	
中桂馬房秈	53.0	116.50	24.72	1.72	斜	
粒谷早	53.7	125.73	27.23	1.78	直	
中黔2號	58.0	138.33	22.88	1.45	斜	
中黔28號	59.0	144.77	21.87	2.66	伏	
筠連粘	64.7	142.33	24.20	3.28	斜	
富綿黃	61.7	144.13	20.92	2.47	伏	
水白條	57.3	141.47	22.67	2.03	斜	
東莞白18	63.3	141.60	22.50	3.77	斜	
B 13	69.0	158.43	18.43	3.94	伏	
細粒谷	67.0	144.30	23.77	2.89	直	
早禾4號	62.7	137.53	27.87	1.51	斜	
浙場5441	59.0	126.30	22.53	1.83	伏	
中農34號	63.3	128.73	16.63	5.08	直	
萬利秈	56.0	120.13	25.93	1.81	直	
中農4號	66.0	147.67	16.68	3.36	斜	
白米粉（ck）	60.0	130.10	25.32	3.30	直	

表七　第三組第二期作生育記載表（三年平均）

品種名稱	生育日數	株高（cm.）	每穴穗數	白穗率	倒伏	備考
都江玉	54.3	135.91	23.12	2.19	伏	
江西3613	69.7	144.97	21.58	4.24	斜	
宜良大白谷	67.7	150.13	20.65	3.22	斜	
中湘33—1	68.7	146.67	22.63	3.24	斜	
水白條	58.0	147.07	20.55	4.35	斜	
浙場中秈1號	73.0	151.23	23.32	1.15	斜	
永安冷水白	71.0	147.23	20.17	4.02	伏	
烏殼濡油（ck）	73.3	151.90	21.28	1.01	伏	

2. 產量分析

茲將三年來之產量分期分組綜合分析如下：

表八　第二組第一期作綜合產量變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F 值
區集	15	1688236.181	112549.079	2.723**
品種	19	10013849.872	527044.730	12.753**
年份	2	4804905.972	2402452.986	58.134**
品種×年份	38	6909888.254	181839.165	4.400**
機誤	285	11777934.652	41326.087	
總和	359	35194814.931		

** 顯著在0.01平準

表九　第三組第一期作綜合產量變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F 值
區集	15	3150765.451	210051.030	17.795**
品種	7	3995285.937	570755.234	48.353**
年份	2	580667.014	290333.507	24.598**
品種×年份	14	5956621.875	425472.991	36.045**
機誤	105	1239405.383	11803.861	
總和	143	14922745.660		

** 顯著在0.01平準

表十　第二組第二期作綜合產量變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F 值
區集	15	683894.792	45592.986	2.729**
品種	19	10119889.653	532625.771	31.887**
年份	2	6311857.917	3155928.959	188.941**
品種×年份	38	1772422.639	46642.701	2.792**
機誤	285	4760409.374	16703.191	
總和	359	23648474.375		

** 顯著在0.01平準

表十一　第三組第二期作綜合產量變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F 值
區集	15	376934.201	25128.947	1.294 *
品種	7	4277577.644	611083.531	31.485**
年份	2	2286371.180	1143185.590	58.901**
品種×年份	14	1811342.709	129381.622	6.666**
機誤	105	2037878.299	19408.365	
總和	143	10790103.993		

* 顯著在0.05平準　　** 顯著在0.01平準

觀以上各表可知F測驗均甚顯著，茲將各品種分組分期產量差異比較如下：

表十二　第二組　第一期作產量比較表（三年平均）

品種名稱	谷產量 公斤/公頃	差														數				
筠連粘	4366.75																			
中農 4 號	4300.00	68.75																		
白米粉	4288.20	80.55	11.80																	
勝利秈	4201.38	167.37	98.62	86.82																
細粒谷	4094.45	274.30	205.55	193.75	106.93															
萬利秈	4078.48	290.27	221.52	209.72	112.90	15.97														
東莞白18號	4068.05	300.70	231.95	220.15	133.33	26.40	10.43													
中農 34 號	3875.70	493.05	424.30	412.50	325.68	218.75	202.78	192.35												
粒谷早	3717.35	651.40	582.65	570.85	502.03	395.10	379.13	368.70	176.35											
中黔 2 號	3675.00	693.75	625.00	613.20	526.38	419.45	403.48	393.05	200.70	24.35										
中桂馬房秈	3620.13	748.62	679.87	668.07	581.25	474.32	458.35	447.92	255.57	79.22	54.87									
觀音粘16號	3602.15	766.57	697.82	686.02	599.20	492.27	475.40	464.97	272.62	96.27	71.92	17.05								
帽子頭	3590.98	777.77	709.02	697.22	610.40	503.47	487.50	477.07	284.72	108.37	84.02	29.15	12.10							
B 13	3582.65	786.10	717.35	705.55	618.73	511.80	495.83	485.40	293.05	116.70	92.35	37.48	20.43	8.33						
水白條	3318.75	1050.00	981.25	969.45	882.63	775.70	759.73	749.30	556.95	380.60	356.25	301.38	284.33	272.23	263.90					
中農玉粒早	3318.05	1050.70	981.95	770.15	883.33	776.40	760.43	750.00	557.65	381.30	356.95	302.08	285.03	272.93	264.60	0.70				
浙場 5441	3284.73	1084.02	1015.27	1003.47	916.65	809.72	793.75	783.32	590.97	414.62	390.27	335.40	318.35	306.25	297.92	34.02	33.32			
富綿黃	3227.75	1141.00	1072.25	1060.45	973.63	866.70	850.73	840.30	647.95	471.60	447.25	392.38	375.33	363.23	351.90	91.00	90.30	56.98		
早禾 4 號	3222.93	1145.82	1077.07	1065.27	978.45	871.52	855.55	845.12	652.77	476.42	452.07	397.20	380.15	368.05	359.72	95.82	95.12	61.80	4.82	
中黔 28 號	2963.90	1404.85	1336.10	1324.30	1237.48	1130.55	1114.58	1104.15	922.80	746.45	722.10	667.23	650.18	638.08	629.75	365.85	365.15	331.83	274.85	270.03

差異顯著標準值　206.266公斤（1%平準）

表十三 第三組 第一期作產量比較表 (三年平均)

品種名稱	谷產量 公斤/公頃	差						數
江西 3613	4477.08							
永安冷水白	4087.50	389.58						
烏殼清油	3931.93	545.15	155.57					
中湘 33-1	3824.28	652.80	623.22	107.65				
浙場中秈1號	3803.48	673.60	284.02	128.45	20.80			
宜良大白谷	3645.83	831.25	441.67	286.10	178.45	157.65		
水白條	3459.03	1018.05	628.47	472.90	365.25	344.45	186.80	
都江玉	2967.25	1509.83	1120.25	964.68	857.03	836.23	678.58	491.78

差異極顯著標準值 112.326公斤 (1%平準)

品種名稱	谷產量 公斤/公頃	差									
中農4號	2453.48										
鵝連粘	2451.40	2.08									
細粒谷	2290.28	163.20	161.12								
早禾4號	2115.28	338.20	336.12	175.00							
帽子頭	2100.00	353.48	351.40	190.28	15.28						
中農34號	2062.50	390.98	388.90	227.78	52.78	37.50					
中農玉粒早	1985.43	468.05	465.97	304.85	129.85	114.57	77.07				
富綿黃	1866.68	586.80	584.72	423.60	248.60	233.32	195.82	118.75			
中黔2號	1804.88	648.60	646.52	485.40	310.40	295.12	257.62	180.55	61.80		
水白條	1779.85	673.63	671.55	510.43	335.42	320.15	282.65	205.58	86.83	25.03	
白米粉	1736.08	717.40	715.32	554.20	379.20	363.92	326.42	249.35	130.60	68.80	43.77
B 13	1715.98	737.50	735.42	574.30	399.30	384.02	346.52	269.45	150.70	88.90	63.87
勝利秈	1709.72	743.76	741.68	580.56	405.56	390.28	352.78	275.71	156.96	95.16	70.13
萬利秈	1685.43	768.05	765.97	604.85	429.85	414.57	377.07	300.00	181.25	119.45	94.42
東莞白18號	1663.20	790.28	788.20	627.08	452.08	436.80	399.30	322.23	203.48	141.68	116.65
中黔28號	1652.78	800.70	798.62	637.50	462.50	447.22	409.72	332.65	213.10	152.10	127.07
浙場5441	1645.13	808.35	806.27	645.15	470.15	454.87	417.37	340.30	221.55	159.75	134.72
觀音粘16	1568.06	885.42	883.34	722.22	547.22	531.94	494.44	417.37	298.62	236.82	211.79
粒谷早	1032.65	1420.83	1418.75	1257.63	1082.63	1067.35	1029.85	952.78	834.03	772.23	747.20
中桂馬房秈	620.83	1832.65	1830.57	1669.45	1494.45	1479.17	1441.67	1364.60	1245.85	1184.05	1159.02

差異極顯著標準值 131.105公斤 (1%平準)

年平均)

數								
20.10								
26.36	6.26							
50.65	30.55	24.29						
72.88	52.78	46.52	22.23					
83.30	63.20	56.94	32.65	10.42				
90.95	70.85	64.19	40.20	17.97	7.55			
168.02	147.92	141.66	117.37	95.14	84.72	77.17		
703.43	683.33	677.07	652.78	630.55	620.13	612.58	535.41	
1115.25	1095.15	1088.89	1064.60	1042.37	1031.95	1024.40	947.23	411.82

表十五 第三組 第二期作產量比較表（三年平均）

品種名稱	谷產量 公斤/公頃	差						數
永安冷水白	2718.05							
江西 3613	2688.90	29.15						
宜良大白谷	2665.28	52.77	23.62					
浙場中秈1號	2593.05	125.00	95.85	73.73				
烏穀清油	2545·15	172.90	143.75	120.13	46.40			
中湘 33-1	2374.25	343.80	314.65	291.03	213.30	166.90		
水白條	1775.70	942.35	913.20	889.58	815.85	769.45	603.55	
都江玉	1547.13	1170.92	1141.77	1118.15	1044.42	998.02	831.12	228.57

差異極顯著標準值 144.050公斤（1%平準）

四、結論

1. 根據本試驗結果，大陸之單季稻引入本省，在嘉義地方第一第二兩期作均可種植。

2. 本試驗分析結果，第二組第一期作超過標準種者，計有鋳連粘、中農4號兩品種。第二期作超過標準種者，計有中農4號、鋳連粘、細粒谷、早禾4號、帽子頭、中農34號、中農玉粒早、富綿黃、中黔2號，水白條等十品種。第三組第一期作超過標準種者，計有江西3613、永安冷水白兩品種，第二期作超過標準種者，計有永安冷水白、江西3613、宜良大白谷、浙場中秈1號四品種，品種間差異均甚顯著。

3. 第二組之勝利秈，在第一期作中，產量雖未超過標準種，但每公頃產量尚超過四千公斤以上。而在第二期作中產量甚低，該品種祇適於第一期作。又早禾4號、帽子頭二品種，在第一期作中，產量均甚低。而在第二期作中產量甚高，且超過標準種，該二品種適於第二期作。第三組之宜良大白谷，在第一期作中，產量甚低。而在第二期作中產量甚高，超過標準種，該品種亦適於第二期作之栽培。

4. 根據以上統計，本試驗之第二、三兩組諸品種中，第一、二兩期作均適合，而產量高者，祇有鋳連粘、中農4號，江西3613、永安冷水白四品種。勝利秈適於第一期作，而細粒谷、早禾4號、帽子頭、宜良大白谷四品種，即適合於第二期作之栽培。

5. 本試驗之行株距，自嫌稍濶（爲求全國一律，未便更改），而每公頃能有四千公斤以上之產量。若行株距稍爲縮小，產量當更可增加。

6. 在目下本省未有一純系之在來稻（秈稻）品種以前，而當局又正在提倡栽培在來稻聲中。以上九品種可作初步推廣。並在全省各地進行區域適應試驗，以便擴大推廣。

7. 本試驗材料由中央農業實驗所供給。

8. 本試驗承楊所長致福及楊主任景潛兩先生指導，試驗進行時承楊遜謙先生協助，特此誌謝。

五、參考文獻

1. 中央農業實驗所：全國水稻良種區域試驗計劃書 (1948)
2. 范福仁：生物統計與試驗設計 (1941)
3. 范福仁：田間試驗之設計與分析 (1942)
4. 磯永吉：水稻耕種法講演 (1944)
5. 徐慶鐘：臺灣稻作之特性　臺灣農林月刊 3 卷 7 期 (1947)
6. 農業研究試驗統計用表。

六、英文摘要

A REPORT ON THE REGIONAL TEST OF THE IMPROVED RICE VARIETIES

By

M. K. Wang

Summary

1. The work was carried on Chiayi Experiment Station in cooperation with Central Agriculture Research Bureau at 1949-1951.
2. The paper deals wih a study on the apaptation of the twenty-six improved rice varieties by the regional test.
3. The materials of the test were chosen by Central Agriculture Experiment Bureau. They were divided into two series according to their growth-day, nineteen varieties as an early-rice namely series B. and seven as median-rice, namely series C. Two native varieties were selected as check.
4. The average yields of the two varieties Yüin-Lien-Chan (鑄連粘) and Chung-Nung-No. 4. (中農4號) in the lst crop of series B. and those of the ten varieties Chung-Nung-No. 4. (中農4號), Yüin-Lien-Chan (鑄連粘), Si-Lih-Kuh (細粒谷), Tsao-Ho-No. 4. (早禾 4 號), Mao-Tzu-Tou (帽子頭), Chung-Nung-No. 34 (中農 34 號), Yüh-Lih-Chou (玉粒早), Fu-Mien-Huang (富綿黃), Chung-Chien-No. 2. (中黔 2 號) and Shui-Peh-T'iao (水白條) in the 2nd crop of the same series are higher than the average yield of the check according to the analysis of three-years-six-crops-records. The yields of two varieties Chiangsi No. 3613 (江西 3613) and Yung-An-Leng-Shui-Peh (永安冷水白) in the lst crop of series C. and those of four. varieties Yung-An-Leng-Shui-Peh (永安冷水白), Chiangsi No. 3613 (江西 3613), I-Liang-Ta-Peh-Kuh

(宜良大白谷) and Chechang-Chung-Sien No. 1 (浙場中秈1號) in the 2nd crop of the same series also reached the level. All the difference of the average yields among above varieties are very significant.

5. The yield of variety Victory (勝利秈) of the series B. does not reach the level, but its average yield per hectare of lst crop has been over 4,000 kg. However, it is lower in the 2nd crop. This shows us that it may be used as a good variety in the lst crop. The yields of other varieties such as Chou-ho-No. 4. (早禾4號) and Mao-Tzu-Tou (帽子頭) are lower in lst crop but higher in 2nd crop thus they are adapted in 2nd crop.
6. In series C, the yields of variety I-Liang-Ta-Peh-Kuh (宜良大白谷) has been lower in lst crop but higher in 2nd crop. Therefore, it must be adapted in 2nd crop as a good variety.
7. According to the analysis of varience between the yields, the varieties which can be adapted to the lst and 2nd crops in both series are Yüin-Lien-Chan (筠連粘), Chung-Nung No. 4. (中農4號), Chiangsi-No. 3613 (江西3613) and Ung-An-Lâng-Shui-Peh (永安冷水白). Victory (勝利秈) is most adapted in lst crop. Si-Lih-Kuh (細粒谷), Chou-Ho No. 4. (早禾4號), Mao-Tzu-Tou (帽子頭) and I-Liang-Ta-Peh-Kuh (宜良大白谷) adapted in 2nd crop under the weather condition of Chiayi.
8. The distance between rows and plants of the experiment employed in these experiments seems rather large. If we take the closer planting distance which are popularly used by the rice-farmers of Taiwan, the yield of the above mentioned varieties per unit would be increased.
9. The above nine improved varieties may be selected to extend as good varieies of native rice (在來種), after regional test.

PHYLOGENETIC DIFFERENTIATION OF THE CULTIVATED RICE PLANT.

III. The responses to day-length and temperature and the number of days of growth period.

by

H. Oka, Y. C. Lu, and K. H. Tsai

Introduction

The response to day-length of rice has been studied by a number of Japanese workers (1, 5, 6, 19, etc.), and it is well known that, while early varieties are not sensible, late varieties are generally short day-plants and do not emerge the ear when the day length exceeds a certain limit which is specific to the variety. In Formosa, Suenaga (17) and other workers (9, 10) have established that the native varieties of the first crop nature are insensible and those of the second crop nature are highly sensible. As to the tropical region, sensible varietes are known to predominate among those grown in the rainy season and by which a greater part of tropical rice production is maintained.

As to the response to temperature of the rice plant, on the other hand, our knowledge seems still insufficient for analysing its varietal variaton. Temperature exerts an important influence on various stages of development: Defining the response to temperature, in the same manner as the case of day-length, to be the degree of shortening of growth period by the rise of temperature, there may be still involved the following two kinds of events, i.e., first, as a general property of living things, the basic vegetative growth from germination until being capable of flower bud formation must be quickened by high temperature, and secondly, the stage of flower bud formation itself may be affected by the temperature. Intervarietal differences in the response to temperature have been pointed out by a number of workers (1, 7, 17, 13, etc.), but further studies seem to be necessary for understanding the response to temperature with reference to the above mentioned points. And, we have little knowledge as to how these physiological characters vary among the varieties of different latitudal regions.

In order to throw a light on these points, the writers investigated the responses to day-length and temperature of rice varieties by means of observing the change of the date of heading due to the difference in the date of seeding, and outlined the geographical variation of the responses in connection with the differentiation of "Continental and Insular" variety groups which was established in the preceding study (15).

This work was carried out in the Taiwan Provincial College of Agriculture from 1945 to 1949. The writers are indebted to the college authorities and the staffs of the laboratory for their kind support and laborous efforts. They wish also to thank Dr. Eikichi

Iso, consulter of the Agricultural Department of Taiwan Provincial Government, for his valuable advices.

Materials and Methods

Varieties of various districts of Asia, 163 in total number, were used as the materials. These varieties are same to those used in the preceding works (15), and variety numbers are common to all papers by the writers.

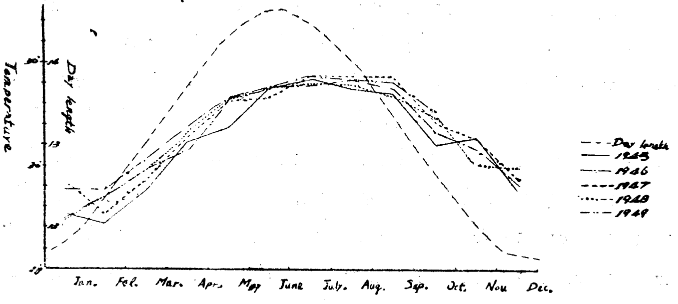
The response of varieties to day-length and temperature was observed from the change of growth period due to the seasonal change of day-length and temperature under the natural condition of field cultivation. Namely, the varieties were seeded repeatedly for a whole year at the intervals of 30 to 50 days, and on each variety the relation between the date of heading and the number of days of growth period (from water soaking of seed to heading) was investigated. The method of calculation will be mentioned later with observation results.

Such growing-season-experiments were repeated three times in 1945, 1946-47 and 1948-49 using same varieties. The dates of seeding were as follows. In 1945, Jan. 26, Mar. 1, Apr. 1, May 1, June 1, July 4 and Aug. 4; in 1946-47, Feb. 1, Mar. 18, May 3, June 13, July 20, Sep. 5, Oct. 5, Nov. 5, Dec. 14 and Feb. 1; in 1948-49, July 9, Oct. 22, Dec. 10, Feb. 1, Apr. 15, May 15, June 14, July 15 and Aug. 15.

Method of cultivation: Seed was germinated in a petri-dish at 30°C, and the seedlings cultured in pots up to the stage of having two to three leaves were transplanted in an experimental paddly field, spacing 25cm, and with single plant per clump. It was for the purpose of eliminating the errors due to the influence of nursery period that such young seedlings were transplanted, Soya been cake 100 g per m². was used as the fertilizer. In other points, cultivation method was substantially same to the usual system in Formosa. For finding the date of heading, the date of appearance of the first ear was regarded as the date of the given plant, and the dates of 5-10 plants were averaged.

Annual periodicity of day-length at Taichung city (24°N) and the temperature of monthly average in each year of the experiment are given in Fig. 1.

Fig. 1 Day-length and the temperature of monthly average at Taichung city.



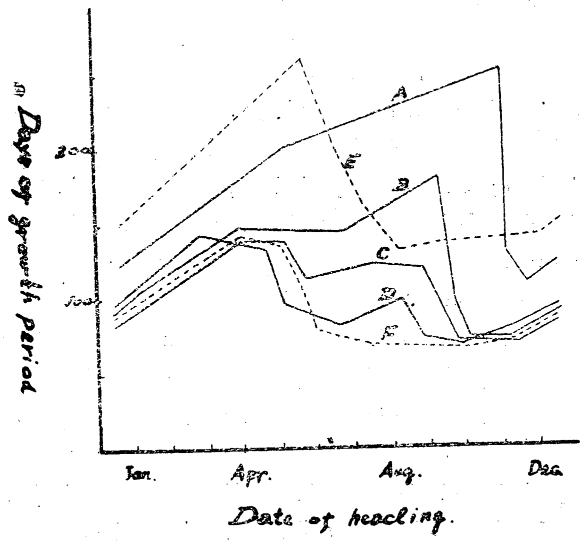
An Outline of the Seasonal Variation of Growth Period.

According to various previous studies on the photoperiodism of rice plant, it will be accepted as a rule that the capability of flower bud formation develops potentially after a certain period of vegetative growth, but if the outer conditions such as day-length and temperature were unfavorable, so-called "excessive vegetative growth" goes on until certain necessary conditons are given. Whereas, if the flower bud formation was once finished, heading seems to follow invariably after a definite time.

In almost all previous experiments on the season of growing, the effect of the time of seeding or transplanting has been dealt with in relation to the character in question. However, as discussed above, the number of days of growth period does not depend directly upon the date of seeding, but depends upon the conditions given during the growth period, especially upon those inducing flower bud formation. And the time of flower bud formation will be inferrable by subtracing a certain number of days from the date of heading. In the present study, therefore, the relation of the date of heading to the days of growth period was dealt with instead of the date of seeding.

Such a tendency was found generally that in spring(April and May) and in autumn (September to November), the later the date of heading was, the shorter became the growth period. Fig. 2 illustrates this tendency in several representative varieties. The ahortening of growth period will be seen in varieties A and B in autumn, in varieties E and F in spring, and in varieties C and D in both spring and autumn. Such a shortening of growth period will be, in the case of spring, due to the rise of temperature, and in the case of autumn, due to the shortening of day-length.

Fig. 2. There relation between the days of growth period and the date of heading in different varieties.



(Vide Table 1 as to the varieties A-F)

The line of variety A in Fig. 2 descends vertically at the beginning of November; in other words, when germinated between February and June, this variety shows the same date of heading. Such a variety as this will be the most sensible one. Varieties B, C and D, although similar in tendency with A, show no vertical portion in their lines, but show slopes which are different in angle among them. This angle of inclination will be a rough measure of the sensibility to day-length. Varieties E and F, which show the shortening of growth period only in spring, will be insensible to day-length.

Method to Measure the Sensibility to Day-length.

It is necessary for measuring the sensibility to day-length to observe the relation between the days of growth period and the day-length which has induced flower buds and has determined the days of growth period. The time of flower bud formation, which is necessary for finding the day-length in question, was assumed in the present work to be 30 days before the heading. Because, according to Akihama and Togawa(2), Ujihara (20) and others, flower buds become detectable microscopically at about 30 days before the heading. According to Fukke (5), further, it is necessary for delaying the natural date of heading artificially by long-day treatment to continue illumination up to a definite day that is 30-36 days before the natural heading. And the effect of short-day to quicken the heading disappears 24-30 days before the natural heading. Considering from these facts, the time of physiological differentiation of flower bud seems to agree well with the time of morphological differentiation, and the development of ear seems to be affected little by the day-length after the irreversible differenciation. As these informations have been gained under the condition of summer in Japan, it will be rational to assume the time of flower bud formation to be 30 days before the heading in a similar environment.

Fig. 3 illustrates the relation of day-length to the days of growth period in varieties A-F which have been presented in Fig. 2. In Fig. 3, the angle between the line showing growth period and the abscissa will show the rate of change of growth period for the change of an unit of day-length, and thus it will serve as an estimate of the sensibility to day-length. This angle varies in a same variety with the day-length and the maximum is realized at a certain day-length. This day-length will represent the "critical day-length", for the most radical change of growth period appears around it. The day-length corresponding to the mid-point of the segment showing the most steep inclination was used as the critical day-length.

In this case, the greatest angle of a variety, or the angle at the critical day-length, will represent the sensibility to day-length of the given variety.. Tangent of this angle is the change of growth period divided by the change of day-length, and this angle thus calculated will be good as an unit of the sensibility to day-length. It was named provisionally as T. D. M. (Tangent Day Minute), as day and minute were used as the units of growth period and day-length. In Fig. 3, the critical day-length is shorter in the order of $A<B<C<D$, and the sensibility is higher in the order of $A>B>C>D$. Examples of the calculation of T. D. M. and critical day-length in these varieties are given in Table 1.

Fig. 3. The relation between the days of growth period day-length.

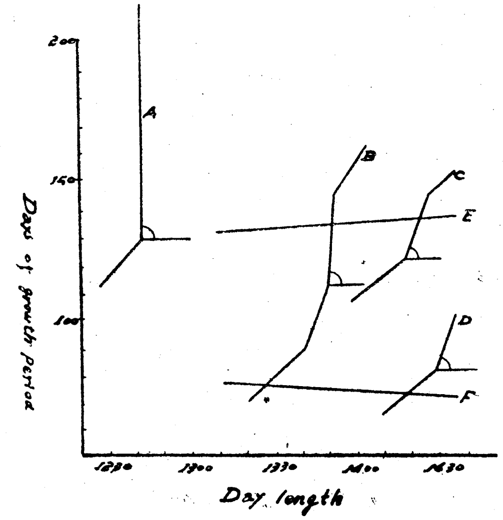


Table 1. Examples of the relation between the days of growth period and day-length and the calculatiation of the coefficient of day-length sensibility (T. D. M.) the critical day-length.

No. of variety	Comparison of different dates of seeding I	(dif.)	II	(dif.)	III	(dif.)	IV	Maximum ratio	T. D. M.	Critical day length
A head. (230)days d.l.	Nov.10 254 12h43m	0 61 0	Nov.10 193 12.43	0 64 0	Nov.10 129 12.43	3 18 17	Nov.23 111 12.26	$\frac{64}{0}=\infty$	90	12h.43m.
B head. (28) days d.l.	Sep.14 180 14.00	4 42 5	Sep.18 138 13.55	2 39 3	Sep.20 99 13.52	13 24 16	Oct.3 75 13.36	$\frac{39}{3}=13.0$	85.6	13.54
C head. (109)days d.l.	July20 124 14.38	43 3 24	Sep.1 121 14.14	16 25 18	Sep.17 96 13.56	13 24 18	Sep.30 72 13.38	$\frac{25}{18}=1.39$	54.3	14.05
D head. (546)days d.l.	Aug.8 97 14.32	23 18 17	Aug.31 79 14.15	29 8 34	Sep.29 71 13.41			$\frac{18}{17}=1.06$	46.7	14.24
E head. (310)days d.l.	Aug.9 137 14.32	36 3 32	Sep.14 134 14.00	39 2 53	Oct.23 132 13.07	47 -10 59	Dec.9 142 12.08	$\frac{3}{32}=0.09$	5.2	
F head. (102)days d.l.	June4 78 14.08	40 6 -29	July14 72 14.37	42 -1 16	Aug.25 73 14.21	36 1 43	Sep.30 72 13.38	$\frac{1}{43}=0.02$	1.2	

(dif.) : Difference between the results of two successive seedings.

head. : Date of heading.

days : Number of days of growth period (from seeding to heading).

d. l. : Day-length at 30 days before the heading.

varieties :

A (230) : Rosil str. 8 (philippine)

B (28) : 241 lum chim (Indochina)
C (109) : Chüh-tzu (Formosa)
D (546) : Ginbôzu (Japan)
E (310) : Ketan poetik (Sunda Islands)
F (102) : Peh-mi-fen (Formosa)

For measuring the sensibility exactly by such a method as this, we shall eliminate the errors due to the seasonal change of temperature involved simultaneously. In the present work, however, the most radical change of growth period was found in most varieties between the plants seeded on May and on June, and their dates of heading were between early August and late October. And as the temperature is relatively uniform throughout the summer in Taichung district, average temperatures of these growth periods were within a narrow range as given below.

Date of seeding	Average temperatures of growth periods in different dates of heading (in 1946)				
	Aug. 13	Sep. 12	Sep. 27	Oct. 12	Oct. 27
May 3	27.5 °C	27.7	28.1	27.4	29.1
June 13	28.4	28.4	28.3	27.8	27.3

And these slight differences in the average temperature were corrected by assuming $Q_{10}=2$.

The range of natural change of day-length must be considerd further. If the critical day-length of a variety was longer than or approximately equal to the longest day of a year at the summer solstice, the response to day-length of the variety will not be shown exactly by the present methcd. At Taichung, day-length inclusive of twilight varies from 11h. 40m. to 14h. 40m, while a greater part of the varieties used in the present study was between 12h, 40m. and 14h. 30m. in their critical day-length. Therefore, the natural variation range at Taichung seems suitable for observing the response of most varieties.

Having calculated the sensibility of varieties from the data of 1945, 1946 and 1948 independently. the results agreed well with one another in each variety.

Intervarietal Variation of the Response to Day-length.

Hundred and sixty-three varieties of different districts of Asia were observed with regard to the sensibility to day-length and critical day-length. And from those results, the following facts were recognized as seen in Table 2:

The varieties are to be classified into two groups, sensible and insensible to day-length, as the variation of sensibility was discontinuous among them. Northern parts of Japan and China, as well as the equatorial zone, showed no sensible varietes. From the regions between Japan proper and Philippine, i. e. roughly 35° to 15° in the north latitude, both sensible and insensible varieties were found. So far as the sensible varieties are concerned, the lower the latitude was, the higher seemed the sensibility of varieties.

Table 2. Geographical variation of the sensibility to day-length.

Districts	Latitude (north)	T.D.M.(Coef. of sensibility) 0 (Insensible)	10	20	30	40	50	60	70	80	90 (Sensible)	Total num. of vars.	Continental group Ins.	Continental group Sen.	Insular group Ins.	Insular group Sen.
North Japan	46–41	1										1			1	
North China	40–35	1	3	1			1					6	2		3	1
Japan Proper	40–32	2	8		1		3	2				16			11	5
Central & West China	35–27	1	7	1			1	2	2			14	7	1	2	4
South China	27–22	3	3	2				1	4	1		14	8	3		3
Formosa	25–22	8	3	1				5	3	4		24	10	7	2	5
Hai-Nan Is.	20–18		1				1		1	1	1	5	1			4
Indochina	22–15			1					1	9	6	17	1	16		
India & Siam	25–13		3	2	2	1		1	1	1	14	25	7	17	1	
Philippine	17–14	6	6								5	17		5	12	
Sunda Islands	4– 9*	5	4	3								12			12	
Celebes	5– 0	3	6		2		1					12		1	8	
Total		30	44	11	5	1	7	11	12	16	26	163	39	50	52	22

*South latitude.

Ins. : Insensible, Sen. : Sensible.

In the northern part of the temperate region, since the period of rice crop is short and of long-day season, early varieties insensible to day-length only can be grown. In the temperate region, sensible means lateness and insensibie means earlyness. In the subtropical region, sensible and insensible correspond to second-crop-nature and first-crop-nature respectively. In the tropical region, though the system of cultivation is complex, sensible varieties, called as the seasonal blossumer aud to be grown in the rainy season, are known to be the most important varieties for rice production. Scripchinsky (16) has pointed out these varietes to be capable of responding to the slight change of day-length in low latitudal regions.

While the above mentioned facts have been well known separately, the results of the present work will give a general view in a synthetical manner. The tendency found among sensible varieties that, the lower the latitude, the higher the sensibility, will be an adapatation, because the lower the latitude is, the smaller becomes the range of annual change of day-length, and then the higher sensibility is necessary for responding it. And it will be attributable to the constancy of day-length that sensible varieties are very few in the regions under the equatorial line.

Table 3. Geographical variation of critical day-length for the maximum change of growth period among varieties sensible to day-length.

Districts	Latitude	Critical day-length 12.45	13.00	13.15	13.30	13.45	14.00	14.15	14.30	Total num. of vars.
North China	40-35								1	1
Japan Proper	40-32								6	6
Central & West China	35-27							2	3	5
South China	27-22				1	1	1	1	2	6
Formosa	25-22					4	5	2	1	12
Hai-Nan Is,	20-18					2	1	1		4
Indochina	22-15			4	1	6	5			16
India & Siam	25-13	4		3	7	3				17
Philippine	17-14	1	1	2	1					5
Celebes	5- 0			1						1

Table 3 gives the geographical variation of critical day-length among sensible varieties. As seen in this table, the lower the latitude the shorter the critical day-length. This will be presumable also as a result of adaptation to the environment.

Continental and Insular variety-groups showed no essential difference in the range of intervarietal variation of day-length sensibility and critical day-length. It was pointed out, however, as seen in Table 2, that in continental group sensible varieties were distributed predominantly over low latitudal districts, while in Insular group over high latitudal districts.

Method to Measure the Sensibility to Temperature.

In varieties insensible to day-length, the later the date of heading in spring is, the shorter becomes the growth period generally. This will be due to the gradual rise of temperature in spring. In order to gain more detailed informations on this point, the relation between the days of growth period and the average temperature during the growth period was investigated on several varieties. Table 4 gives a part of those results.

Table 4. Examples of the relation between the days of growth period and the average temperature during the growth period (exclusive of 5 days after the seeding).

No. of variety		Dates of seeding					
		July20	Sep.5	Oct.5	Nov.5	Dec.14	Feb.1
102	head.	Sep. 30	Nov. 28	Jan. 31	Mar. 26	May 1	May 23
	days	72	84	118	141	138	111
	temp.	28.0°C	23.9	19.8	17.4	17.8	19.9
310	head.	Dec. 9	May. 21	May 28	June 1	June 23	July 13
	days	142	258	235	208	191	162
	temp.	25.1	20.4	19.8	19.4	20.0	21.9
563	head.	Sep. 17	Nov. 14	Jan. 30	Mar. 20	Apr. 26	May 10
	days	59	70	117	135	133	98
	temp.	28.3	24.6	19.8	17.4	17.7	19.1
571	head.	Sep. 19	Nov. 16	Jan. 18	Mar. 29	May 1	May 12
	days	61	72	105	144	138	100
	temp.	28.3	24.5	20.3	17.5	17.8	19.4
638	head.	Nov. 20	Apr. 14	May 8	May 20	June 11	July 2
	days	123	221	215	196	179	151
	temp.	25.9	19.8	19.3	19.0	19.6	21.5

head. : Date of heading.
days. : Number of days of growth period.
temp. : Average temperature of the growth period.
102 : Peh-mi-fen (Formosa)
310 : Ketan Poetik (Sunda Islands)
563 : Kinoshita-mochi (Japan)
571 : Mansaku (Japan)
638 : Poenoet hitam (Celebes)

In some varieties, notwithstanding the average temperatures being approximately same, the growth period was found to be shorter in spring than in autumn. And in other varieties, the days of growth period did not always go with the average temperature. These phenomena may suggest that the stage of flower bud formation is quickened by the rise of temperature, and this response is somewhat different from the response of vegetative growth.

In order to distinguish these seemingly different responses, the following method of calculation was attempted : To find on each variety the days of growth period in different dates of heading (Y), avergne temperatures of respective growth period (X) (exclusive of 5 days after the water soaking of seed), and average temperatures of the period of flower bud formation (35-15 days before the heading) (Z), and to calculate the partial regression coefficients $b_{yx.z}$ and $b_{yz.x}$. These were expressed in terms of the percentage to the average of the days of growth periods. '$b_{yx.z}$ (%)' will stand for the rate of acceleration of general growth for the rise of 1°C, and '$b_{yz.x}$ (%)' will stand

for the rate of hastening of flower bud formation for the rise of 1° C. An example of calculation is as follows : (Variety : 571; Mansaku, Japan, day-length insensible)

Date of heading : (1946-47)	Apr. 30	May 28	July 8	Aug. 17	Sep. 19	Nov. 16	Jan. 18	Mar. 29	May 1	May 12	Average
Number of days of growth period : (Y)	88	71	66	65	61	72	105	144	138	100	91.0
Average temp. of growth period : (X)	21.1	24.7	26.9	27.9	28.3	24.5	20.3	17.5	17.8	19.4	22.8
Temp. of the time of flower bud formation (Z) :	21.9	26.3	27.4	27.5	28.2	23.3	18.2	16.4	20.4	21.6	23.1

Sum of squares and products; $(n=10)$

$Sy^2=8266$, $Sx^2=163.34$, $Sz^2=154.66$, $Syx=-1046.8$, $Syz=-1005.2$, $Sxz=143.12$

Partial regression coefficients (according to Snedecor's formula):

$$byx.z=\frac{(-1046.8)\ (154.66)-(-1005.2)(143.12)}{(163.34)\ (154.66)-(143.12)^2}=-3.774 \quad \frac{\%\ \text{to Y}}{4.15\%}$$

$$byz.x=\frac{(-1005.2)\ (163.34)-(-1046.8)\ (154.66)}{(163.34)\ (154.66)-(143.12)^2}=-2.454 \quad 2.70\%$$

Test. of significance:

$$Sye^2=(-3.774)\ (-1046.8)+(-2,454)\ (-1005.2)=6417.38$$

$$F=\frac{6417.38}{8266-6417.33}\cdot\frac{10-(2+1)}{2}=12.13 \text{ (significant)}$$

Regression equation:

$$Ye=91.0+(-3.77)(X-22.8)+(-2.45)(Z-23.1)$$

When $X=Z=25$, $Ye=78.27$

Correlation coefficients:

$r_{yx}=-0.901$, $r_{yz}=-0.889$, $r_{xz}=0.901$, $r\ yx.z=-0.501$, $r_{yz.x}=-0.410$

In addition to this, another method was attempted further to find the rate of hastening of flower bud formation due to the rise of temperature. Namely, two successive cultivations (heading in spring) between which the difference of growth period was largest were taken, and the observed number of days of growth period in each were replaced by a corrected number so as to elliminate the difference in the average temperature (Snyder's formula $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{\frac{10}{t_2-t_1}}=Q_{10}$ was used, assuming $Q_{10}=2$), and the ratio of the difference between those two corrected numbers to the difference of the temperature at the time of flower bud formation was regarded as a measure of the temperature response in question. It was expressed in a same manner as the case of day-length sensibility by an angle. This will be of similar nature with $b_{yz.\ x}$. Its variation was similar with that of $b_{yz.\ x}$, and a significant correlation was found between them ($r=0.485$).

In day-length sensible varieties, the influence of day-length is evidently larger than that of temperature, and the sensibility to day-length will vary, as shown by Suenaga*

(17), with the temperature. It is difficult, therefore, to analyse their temperature response by the above mentioned methods. From this reason, only the varieties insensible to day-length (below 30 in T. D. M.) were used for the observation of temperature responses. And in regard to several varieties slightly sensible to day-length, the observed numbers of days were corrected by refering to the day-lengthes at different dates of heading and day-length sensibility of the given variety.

Intervarietal Variation of the Sensibility to Temperature.

On each of 82 varieties insensible or slightly sensible to day-length, the two different coefficients of temperature, byx.z and byz.x, were calculated. Table 5 gives their variations among varieties.

Table 5. Varietal variation of the coefficients of temperature sensibility, $b_{yx.z}$ and $b_{yz.x}$ (for the hastening of general growth and flower bud formation respectively).

Districts (north)	Latitude	byx.z (%)				byz.x (%)							Total num. of vars.
		3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6	
North Japan	46–41	1											1
North China	40–35	1	4		1		1	2	2	1			6
Japan Proper	40–32	1	6	1					6	1	1		8
Central & West China	35–27		3	3	1		1	4	2				7
South China	27–22	2	2	3			2	3	2				7
Formosa	25–22	2	7	3			5	5	1	1			12
Hai-Nan Island	20–18			1				1					1
Indochina	22–15			1			1						1
India & Siam	25–13		4	3	1		4	4					8
Philippine	17–14	6	4					2	6	2			10
Sunda Islands	9–4*	2	9	1			1	3	6	2			12
Celebes	5–0	3	6	1		1		2	4	3			10
Continental group		2	19	15	2	1	12	21	4				38
Insular group, tropical		10	20	1	1		3	5	17	7			32
Temperate		6	6	1					8	3	1	1	13
Total		18	45	17	3	1	15	26	29	10	1	1	83

*South Latitude

Unlike the case of the response to day-length, these temperature responses showed no definite relation with the latitude, but showed some difference in the mode of variation between Continental and Insular variety groups. Varieties of Continental group were generally larger in byx.z, but smaller in byz.x than Insular varieties. In other words, Continental varieties have such a tendency that the rise of temperature accerelate general growth largely, but hastens flower bud formation litttle, and are in

contrast to Insular varieties.

A minus correlation (r=-0.615) was found between byx.z and byz.x. Further, as given in Table 6, byx.z was found to correlate with Belehradek's temperature constant in the germination of seed (to be reported in another paper). This will be proof that byx.z stands for the rate of general growth accerelation by temperature. byz.x was found to correlate negatively with the temperature constant (r=-0.576).

Table 6. Correlation between byx.z (coefficient of growth acceleration by temperature) and Belehradek's temperature constant of seed germination, (r=0.433)

	Temperature constant						Total
	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	
3	1	2	4				7
byx.z (%) 4		4	10	1	5	1	21
5			2	3	2		7
Total	1	6	16	4	7	1	35

Vrietal Variation of the Number of Days of Growth Period.

According to various short-day experimens of the rice plant, the days of growth period in day-length sensible varieties is known to become the minimum at an extremely short-day such as eight or ten hours, which will be never realized naturally during the period of rice crop at any latitude. And growth being very poor in such a case, these varieties must be of such a nature that a proper duration of excessive vegetative growth is necessary for exhibiting their own producing capacity. Therefore, even though the minimum growth period under an extreme short-day was a character inherent to the variety, it will be of little value in ecological studies. The combination of sensibility and critical day-length seems to represent the reaction norms of these sensible varieties,instead of the number of days of growth period.

In varieties insensible to day-length, on the other hand, the days of growth period may be dependent principally on the given temperature. Each of them was found to have a definite number of day of growth period in summer, where the temperature is relatively uniform as mentioned in the section of day-length sensibility.

In order to find the number of days of growth period inherent to the variety as precisely as possible, the number of days of theoretical growth period at 25°C was calculated from the multiple regression equation, Ye=Y+byx.z (25-X) +byz.x (25-Z).

Table 7 gives its intervarietal variation. It was found as a rule that, the lower the latitude, the longer the growth period.

Table 7. Geographical variation of the days of growth period (theoretical number at 25°C) among day-length insensible varieties.

Districts north Latitude		Number of days 50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	Total num. of vars.
North Japan	46–41		1										1
North China	40–35	1			5								6
Japan Proper	40–32			5	3								8
Central & West China	35–27			2	4	1							7
South China	27–22			3		3			1				7
Formosa	25–22				3	8	1						12
Hai-Nan Island	20–18				1								1
Indochina	22–15								1				1
India & Siam	25–13				3	5							8
Philippine	17–14							3	5		2		10
Sunda Islands	9–4*						1	1	3		3	4	12
Celebes	5–0							2	3	2	3		10
Continental group				5	12	15	1	1	3		2		38
Insular group, tropical		1		1	2		1	5	10	2	6	4	32
Temperate			1	4	5	2			1				13

*South Latitude

Discussion

So far as the conditions of growing, such as fertilizing, water supply and others, are definite, the days of growth period of a rice variety will depend upon the given day-length and temperature. According to the above mentioned observations, varieties are to be classified in respect to the response to day-length into sensible and insensible groups. Day-length sensible varieties seem to have no definite numder of days of growth period practically, and their day-length response seems to be analysable into two components, sensibility and critical day-length. The response to temperature, which was studiedwith day-length insensible varieties, seemed to be twofold: The response in flower bud formation seemed to be somewhat different from that of vegetative growth.

Having examined the geographical variation of these physiological characters, day-length sensibility and critical day-length in sensible varieties, as well as the number of days of growth period (at 25°C) in day-length insensible varieties, were found to correlate intimately with the latitude. These reaction-norms will be of primary importance for determining the number of days of growth period under a given condition, and thererfore, selection pressure on the genes controlling these reaction norms may have been so effective as to give rise to such a complete adaptation to the meteorological

conditions which is dependent upon the latitude. Such an adaptatation to the latitude may be hardly found in other characters.

As pointed out in the preceding paper, the direction of phylogenetic differentiation of rice varieties will be shown by dividing the varieties into Continental and Insular variety groups. As these variety groups are distributed similarly from tropical to temperate regions, the difference between tropical varieties and temperate ones is not so distinct in such characters as being different between these variety groups. Even in such a physiological character as low temperature resistance or minimum germination temperature, the difference between Continental and Insular variety groups was larger than the difference between tropical varieties and temperate ones (15). The response to temperature seems to be of the same nature to these in the mode of intervarietal variation. Possibly selection pressure on these characters may be less effective than on those having immediate influence on the days of growth period.

From the view point of breeding, the responses to temperature and day-length are important in relation to the regional adaptability of varieties. These reaction-norms not only control the days of growth period, but are related with the behavior of "yield-composing-characters". Some studies on this point will be reported in another paper.

Dr. Eikichi Iso (8) classified the varieties of Formosa and Japan into five groups on the ground of the responses to day-length and temperature, and advanced considerations on the regional adaptability and agricultural value of those groups. There may be found a number of problems for further studies as to what kinds of varieties are necessary under different environments.

Wada (21) and Matsuo (12) observed, in Japan, varietal varietion of the responses to day-length and temperature by comparing the date of natural heading with that under a higher temperature, and by examining the relation of the days of growth period under high temperature and short-day to its difference from the days of growth period in natural heading. Their results seem somewhat different from the writer's. This may be due to that they have forced to observe the response to temperature in day-length sensible varieties, and they have not made a distinction of flower bud formation and vegetative growth as to the response to temperature.

Summary

1. Rice varieties of various districts of Eastern Asia, 163 in total number and same to the materials of the preceding works, were seeded repeatedly throughout a year at the intervals of 30 to 50 days, and the relation between the dates of heading and the days of growth period (from seeding to heading) was investigated on each variety. The same experiment was repeated three times in 1945, 1946-'47 and 1948-'49.

2. For measuring the sensibility to day-length, the ratio of the shortening of growth period to an unit shortening of day-length at the time of flower bud formation (assumed as 30 days before the heading) was calculated on each variety. This ratio varied in a same variety with the day-length; the day-length at which the ratio was

largest was regarded as "critical day-length" and the angle the tangent of which was corresponding to the largest ratio was used as a measure of the sensibility to day-length (named as T. D. M.).

3. As in day-length sensible varietes the days of growth period differed strikingly with the day-length, the response to temperature was measured only on day-length insensible varieties by the following method: to find on each variety the days of growth periods in different dates of heading (Y), average temperatures of respective growth periods (X), and average temperatures at the time of flower bud formation (25-15 days before the headlng) (Z), and to calculate the percentage of partial regression coefficients byx.z and byz.x to the average of the days of growth period. byx.z (%) and byz.x (%) will stand for the rates of accerelation of general growth and flower bud formation for the rise of 1°C respectively. In addition to this, the rate of hastening of flower bud formation by the rise of temperature in spring was measured by another method, and was found to agree well with byz.x.

4. Varietal variation of T. D. M. (coefficient of day-length sensibility) was discontinuous and the varieties were divided into two groups sensible and insensible to day-length. While northern temperate regions and districts under the equator showed no sensible varieties, from the regions between Japan Proper and Philippine both sensible and insensible varieties were found. Among day-length sensible varieties, the lower the latitude was, the higher was the sensibility to day-length as a general tendency, and the shorter was the critical day-length. These phenomena were considered to be the adaptation of varieties to the environmental conditions which would be dependent upon the latitude.

5. Among day-length insensible varieties, varieties of Continental group were generally larger in byx.z (the rate of accerelation of general growth for the rise of 1°C) and smaller in byz.x (the rate of hastening of flower bud formation) than Insular varieties. A minus correlation was found between byx.z and byz.x. Further, they were found to correlate with Belehrađek's temperature constant in the germination of seed.

6. Day-length sensible varieties were thought to have no definite number of days of growth period practically. In insensible varieties, on the other hand, the days of growth period seemd to be constant when the temperature was uniform in summer. The number of days of theoretical growth period at 25°C was calculated on each variety from the multiple regression equation of byx.z and byz.x. The lower the latitude was, the longer was the days of growth period as a general rule among day-length insensible varieties.

Literature Cited

1. Akemine, M. & Hoshika, Y. 1937: Jour. Sapporo Soc. Agr. & Forestry, 28.
2. Akimoto, S & Togari, Y. 1939: Varietal difference in panicle development of rice with reference to early or late transplanting. Proc. Crop. Sci. Soc. 11 (1), 168-184.
3. Beachell H. M. 1943: Effect of photoperiod on rice varieties grown in the field.

Jour. Agr. Res., 66.
4. Enomoto, N. 1935. Conmemoration papers in honour of Prof. Yoshikawa.
5. Fukke, Y. 1931: Rep Agr. Exp. Sta., Dept. Agr. Jap. 1.
6. Hara, S. 1930: Rep. Agr. Exp. Sta., Korea Gen. Gov., 5 (4).
7. Iso, E. 1944: Lectures on the culture and breeding of the rice in Taiwan. Pub. by Agr. Asso. Taiwan.
8. Iso, E. 1947: Some considerations on the regional adaptability of rice varieties with special reference to the recent developmont on the yield per unit area in Taiwan. Taiwan Agr. Res. Ins. Bull., 4.
9. Jo, K. S. 1936-38: Agr & Horti 11 (8, 9) & 13 (7).
10. Kamo, I. 1939: Experimental studies on the response of rice plant to the length of day. Taiwan Agr. Rev. 35 (7).
11. Kondo, M. et al 1932-33: Studies on the photoperiodism in rice plant. Proc. Crop Soc. Jap., 4 (1) & 5 (4).
12. Matuso, K. 1948: Agr. & Horti., 23 (5).
13. Morinaga, S. et al. 1938: Agr. & Horti., 13 (7).
14. Noguchi, Y. 1929: Studien übes die Entwicklung der Infloreszenzen und der Bluten bei GetreidePflanzen. Jour. Col. Agr. Tokyo Imp. Univ., 10 (4).
15. Oka, H. Lu, Y. C. & Tsai, K. H. 1951: Phylogenetic differentiation of the cultivated rice plant. 1. Varietal variation of various characters. Agr. Res., Taiwan Agr. Res. Intt., 2 (3).
16. Scripchinsky, B. 1940: The factors which stimulates to develop the rice into flowering under tropical condition. Trop. Agr., 95.
17. Suenaga, J. 1936.: On the photoperiodism of rice. Taiwan Agr. Rev., 32 (2-7).
18. Snedecor, G. W. 1946: Statistical methods, 4th ed.
19. Tabata, K. et al. 1932: On the effects of day-length upon the growth and the emergence of panicles in rice plant. Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 4 (3).
20. Ujihara, K. 1943: Agr. & Horti. 18 (3).
21. Wada, E. 1942: On several characters of tropical rice. Science, 12 (11), (pub. by Iwanami-Shoten, Tokyo).
22. Yagi, S. 1942: Temperature and living matter. Yokendo, Tokyo.
23. Yoshii, Y. 1926.: Some preliminary studies of the influence upon plants of the relative length of day and night. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 4 (2).

SOME NOTES ON INSECT PESTS OF PADDY

By

S. Y. Lee

1. Time and frequency of migration of the paddy spiny beetle larvae Hispa similis Uhmann.

Fukuda (1) noted in his report that migration of the paddy spiny beetle larvae occurred mostly between 4 and 6A.M. Miwa (2) also stated that the larvae come out of the mine and migrate during the time from 2A.M. till dawn. These authors, however, showed no actual data about that.

From the standpoint of economy in the application of insecticide, it is desirable to determine time and frequency of the migration. The following observation was made at Taipei from August to October 1951. Coupled females were collected from paddy field and released on paddies planted in the pots which were covered with screen cages and placed in the laboratory yard (where the sun shines only from about 7:30 A. M. to 1:30 P. M.). Only one egg per plant was selected for observation and the rest were destroyed. After hatching, migration of the larvae was observed at interval of one hour from 6 A. M. to 10 P. M. and at 11:30 P. M. Only 12 among 41 tested larvae were successfully investigated. The relation between time and frequency of migration was shown as follows:

Time	A. M. 6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	P. M. 12-1	1-2	2-3
Frequency of migration	3	1	14	2	0	4	0	0	0

Time	P. M. 3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-11:30
Frequency of migration	0	2	0	0	0	1	0	0	1

The average larval stage was $12^1/_4$ days, and the mean frequency of migration of larvae was $^{28}/_{12}=2.33$

2. Host plant of the rice borer Schoenobius incertellus Wlk.

For a long time it has been believed that the rice borer, S. incertellus, is usually unable to mature on the upland rice, though they often feed on the crop. This, however, is not the case. In the summer or 1951, at Nan-chin, Chiayi, the writer found a seriously injured upland rice field of about one acre. The plant was just in shooting period, the variety was native. Many pupae were found in the basal part of the culms, and imagoes emerged normally from these pupae. This field adjointed a wet paddy field of about 10 acres on the north-east and south-east. The paddy was all in harvest-time, variety was Honrai, and was also damaged by the rice borer. However, the damage seemed not more serious than that of the upland rice field.

At any rate, it has become clear that the rice borer, S. incertellus, can mature on

the upland rice, and this is important from the point of view of agricultural control of the pest.

3. Cucumber beetle, Aulacophora similis Olivier, and Borolia venalba Moore as pest of paddy.

In Formosa more than 100 species of insects have been recorded as pest of paddy. However, the cucumber beetle, A. similis and a Noctuidae, Borolia venalba have never been reported as pest of paddy in Formosa up to the present. The writer observed these cucumber beetles attacking the paddy flower in swarm at Sui-san, Chiayi, in August 1944. They appeared to be biting off the stamens of the flower, and actually not feeding on them.

In the summer of 1944, at Taipei, the writer found a larva of Borolia venalva devoured the paddy leaf, and pupated on the paddy stem. This pest was also reported as paddy pest from Ceylon. But little is known about this insect.

1. Fukuda, K. 1937. Investigations on Hispa similis Uhmann(in Japanese). Report No. 130. The Dept. of Agri. of Central Res. Inst.

2. Miwa, Y. 1944. Control measures of paddy insect pests of the first crop (in Japanese). Taiwan Agriculture. 1:3.

水 稻 害 虫 雜 記

李 淳 陽

中 文 摘 要

本文係記述水稻害蟲之若干新發現事實，要點如下：

1. 鐵甲龜幼蟲之移動時刻：依民國41年8月—10月間之實驗視之，以上午8—9時間爲最多（詳見本文）。
2. 一點大螟蛾之寄生植物：經實地觀察之結果，判明一點大螟蛾可於陸稻上繁殖，該事實在農業防除法之觀點上頗爲重要。
3. 黃守瓜 Aulacophora similis Olivier 嚙斷水稻雄蕊而加害，另一種夜蛾 Borolia venalba Moore 幼蟲食害水稻葉均爲本省稻作害蟲之新記錄者。

Vol. 3, No. 4 December, 1952

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

The Effect Off Streptomycin on Growth of Leghorn Chicks···T. Y. Lee······ 1

An Experiment on the Optimum Fertilizer Sweet Potato in Taiwan································S. C. Chang & H. D. Tsang······ 7

Investigations on Seed Treatment of Peanut for Control of Sclerotial Wilt···C. H. Hung······23

A Preliminary Report on the Control of Stem-miner of Legumes (Agromyza phaseoli Coquillett) ·······················K. H. Chen······29

An Investigation on Induced Parthenocarpy of Papaya······C. C. Hwang······41

A Study on the Process of Manufacturing Preserved Eggs···C. M. Ho······55

A Report on the Regional Test of the Improved Rice Varieties ··M. K. Wang······67

Phylogenetic Differentiation of the Cultivated Rice Plant
Ⅲ. The responses to day-length and temperature and the number of days of growth period·········
································· H. Oka, Y. C. Lu, &K. H. Tsai······79

Some Notes on Insect Pests of Paddy ·························S. Y. Lee······95

Published by

The Taiwan Agricultural Research Institute

Taipei, Taiwan, China.